KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
BADAN STANDAR, KURIKULUM, DAN ASESMEN PENDIDIKAN
PUSAT PERBUKUAN

Buku Panduan Guru
MATEMATIKA

Dicky Susanto, dkk.

2022

SMP/MTs Kelas VII

Buku Panduan Guru Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII

Penulis
Dicky Susanto
Savitri Sihombing
Marianna Magdalena Radjawane
Ambarsari Kusuma Wardani
Theja Kurniawan
Yulian Candra
Sinta Mulyani

Penelaah
Yogi Anggraena
Kiki Ariyanti Sugeng

Penyelia/Penyelaras
Supriyatno
Lenny Puspita Ekawaty
Eko Budiono
Berthin Sappang

Kontributor
Petrus Pangli
Saefudin Zuchri

Ilustrator
Ahmad Saad Ibrahim

Editor
Tri Hartini

Desainer
Geofanny Lius

Penerbit
Pusat Perbukuan
Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Kompleks Kemdikbudristek Jalan RS. Fatmawati, Cipete, Jakarta Selatan
https://buku.kemdikbud.go.id

Cetakan pertama, 2022
ISBN 978-602-244-880-8 (no.jil.lengkap)
ISBN 978-602-244-881-5 (jil.1)

Isi buku ini menggunakan huruf Noto Serif 11/16 pt, Steve Matteson.
xii, 260 hlm.: 17,6 x 25 cm.

Kata Pengantar

Pusat Perbukuan; Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan; Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi memiliki tugas dan fungsi mengembangkan buku pendidikan pada satuan Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah. Buku yang dikembangkan saat ini mengacu pada Kurikulum Merdeka, dimana kurikulum ini memberikan keleluasaan bagi satuan/program pendidikan dalam mengembangkan potensi dan karakteristik yang dimiliki oleh peserta didik. Pemerintah dalam hal ini Pusat Perbukuan mendukung implementasi Kurikulum Merdeka di satuan pendidikan Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah dengan mengembangkan Buku Teks Utama.

Buku teks utama merupakan salah satu sumber belajar utama untuk digunakan pada satuan pendidikan. Adapun acuan penyusunan buku teks utama adalah Pedoman Penerapan Kurikulum dalam rangka Pemulihan Pembelajaran yang ditetapkan melalui Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022 Tanggal 10 Februari 2022, serta Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka yang ditetapkan melalui Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 008/H/KR/2022 Tanggal 15 Februari 2022. Sajian buku dirancang dalam bentuk berbagai aktivitas pembelajaran untuk mencapai kompetensi dalam Capaian Pembelajaran tersebut. Buku ini digunakan pada satuan pendidikan pelaksana implementasi Kurikulum Merdeka.

Sebagai dokumen hidup, buku ini tentu dapat diperbaiki dan disesuaikan dengan kebutuhan serta perkembangan keilmuan dan teknologi. Oleh karena itu, saran dan masukan dari para guru, peserta didik, orang tua, dan masyarakat sangat dibutuhkan untuk pengembangan buku ini di masa yang akan datang. Pada kesempatan ini, Pusat Perbukuan menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan buku ini, mulai dari penulis, penelaah, editor, ilustrator, desainer, dan kontributor terkait lainnya. Semoga buku ini dapat bermanfaat khususnya bagi peserta didik dan guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

Jakarta, Juni 2022
Kepala Pusat,

Supriyatno
NIP 19680405 198812 1 001

Prakata

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya dalam menyelesaikan penulisan buku guru ini. Buku ini disusun untuk menjadi pendamping dan pedoman bagi guru yang menggunakan buku siswa yang memenuhi Capaian Pembelajaran Fase D untuk SMP/MTs Kelas VII.

Bagi para peserta didik, matematika sering kali dianggap pelajaran yang abstrak, sulit, dan kurang relevan dalam kehidupan. Padahal pada hakikatnya, banyak konsep dan prinsip matematika justru muncul di alam dan dekat dengan kehidupan sehari-hari. Harapan kami, buku ini dapat membimbing para guru menjadi agen pengubah mispersepsi mengenai matematika dengan menggunakan pendekatan yang lebih kontekstual melalui permasalahan kehidupan nyata dan melibatkan peserta didik secara aktif dalam bereksplorasi dengan pertanyaan penuntun.

Sebagian besar pembelajaran matematika dalam buku siswa juga diupayakan menarik perhatian dan minat peserta didik sehingga "tidak merasa sedang belajar matematika". Buku ini akan memberikan panduan bagi guru dalam mengajak peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif untuk mengembangkan keterampilan berpikir aras tinggi (HOTS). Selain itu, di banyak kesempatan guru juga akan diberikan langkah-langkah dalam menerapkan berdiskusi, komunikasi, kegiatan kerja sama, dan menggunakan penggunaan teknologi dalam menyelesaikan permasalahan sehingga peserta didik diasah kemampuannya sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila dan keterampilan abad ke-21. Pada bagian panduan umum buku, guru juga akan mendapatkan penjabaran terperinci mengenai perubahan kurikulum, pendekatan pembelajaran, sistem penilaian, serta elemen-elemen esensial lainnya yang terkandung dalam buku siswa. Bagian ini diharapkan dapat memberikan bekal bagi para guru saat mengimplementasikan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan buku siswa.

Kami menghaturkan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu mewujudkan buku ini, khususnya para penelaah, yaitu Dr. Kiki Ariyanti Sugeng dari Universitas Indonesia dan Dr. Yogi Anggraena, M.Si dari Pusat Kurikulum dan Pembelajaran untuk bimbingan dan masukan yang berharga dari awal sampai akhir proses penulisan.

Akhir kata, kami berharap buku ini dapat mendukung guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika SMP/MTs Kelas VII yang efektif dan kontekstual, dan semakin banyak peserta didik yang mulai menyenangi matematika dan merasakan manfaat belajar matematika. Selamat menabur benih kesukaan bermatematika!

Jakarta, Maret 2022

Tim Penulis

Daftar Isi

Daftar Gambar

Daftar Tabel

Peta Pemikiran Buku

Buku Matematika Kelas VII

BAB 1

Bilangan Bulat

Memahami bilangan bulat,
Operasi hitung bilangan bulat,
dan Faktor bilangan bulat

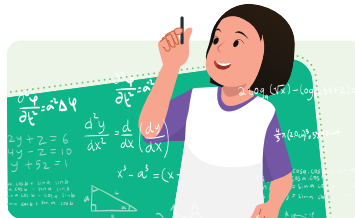
BAB 2

Bilangan Rasional

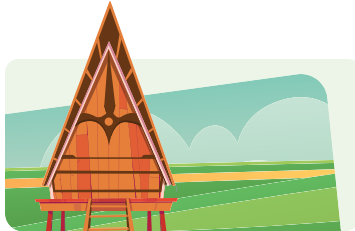
Diantara dua bilangan bulat,
Membandingkan bilangan rasional,
dan Operasi hitung bilangan rasional.

BAB 3

Rasio

Konsep rasio,
Skala
dan Laju perubahan satuan

BAB 4

Bentuk Aljabar

Unsur-unsur aljabar,
Operasi aljabar,
dan Sifat aljabar

BAB 5

Kesebangunan

Hubungan antar sudut,
Arti kesebangunan,
dan Kesebangunan pada segitiga

BAB 6

Data dan Diagram

Data dan diagram

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Republik Indonesia, 2022
Buku Panduan Guru Matematika
untuk SMP/MTs Kelas VII
Penulis: Dicky Susanto, dkk.
ISBN: 978-602-244-881-5 (jil.1)

Panduan Umum

1. Pendahuluan

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 71 Tahun 2013 menetapkan bahwa buku teks pelajaran terdiri atas Buku Siswa dan Buku Guru. Buku Panduan Guru Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII ini memiliki tiga fungsi utama. Pertama, buku guru digunakan sebagai petunjuk penggunaan Buku Siswa Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII. Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran dengan buku siswa, guru dapat mempelajari dahulu panduan yang ada pada buku guru. Buku guru memuat penjelasan-penjelasan setiap bagian dari buku siswa, sehingga memberikan arahan kepada guru agar kegiatan pembelajaran berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Kedua, buku guru digunakan sebagai acuan kegiatan pembelajaran di kelas. Pada buku guru terdapat penjabaran mengenai tujuan pembelajaran yang akan dicapai dari setiap bab, langkah-langkah kegiatan pembelajaran, alternatif jawaban dari berbagai pertanyaan pemantik yang diberikan ketika proses pembelajaran, ide-ide kegiatan pembelajaran bagi peserta didik dengan kemampuan yang berbeda di kelas, serta alternatif penyelesaian dari instrumen penilaian. Dengan demikian, buku ini dapat membantu memudahkan guru untuk menentukan aktivitas pembelajaran guna mencapai pengalaman belajar yang diinginkan.

Ketiga, buku guru digunakan untuk memberikan gambaran mengenai metode atau pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran di kelas. Pada buku siswa, setiap materi pada semua bab diawali dengan konteks yang diangkat dari kehidupan nyata. Materi yang ada pada buku siswa juga disajikan dengan berbagai kegiatan eksplorasi yang dapat menuntun peserta didik dalam memahami konsep yang disajikan sehingga pada buku guru diberikan alternatif metode pembelajaran yang dapat digunakan seperti diskusi dan tanya jawab. Selain itu, diberikan pula alternatif pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan di kelas seperti pendekatan kontekstual dan penemuan terbimbing.

Guru juga diharapkan dapat mengembangkan metode dan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada kecakapan abad ke-21. Untuk itu, guru dapat menggali lebih dalam kemampuan

berpikir kritis, kreativitas, kerja sama dan kemampuan berkomunikasi peserta didik berdasarkan kegiatan pembelajaran yang terdapat pada buku siswa. Implementasi kecakapan abad ke-21 pada pembelajaran juga erat kaitannya dengan memacu peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir sederhana (LOTS) hingga keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Dengan begitu, guru diharapkan dapat memberi ruang, kesempatan, dan pengalaman belajar yang melatih peserta didik tidak hanya keterampilan berpikir sederhana, tetapi juga keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Di samping itu, sesuai dengan visi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yaitu pembelajaran menekankan kepada Profil Pelajar Pancasila. Profil Pelajar Pancasila adalah perwujudan pelajar Indonesia sebagai pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai dengan nilai-nilai Pancasila, dengan enam ciri utama: beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia, berkebinekaan global, bergotong royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif. Beberapa ikon pada buku siswa dibuat berorientasi pada profil pelajar Pancasila seperti Ayo Bernalar, Ayo Berpikir Kritis, Ayo Berpikir Kreatif, dan Penguatan Karakter. Pada buku guru diberikan uraian dari ikon tersebut yang dapat menuntun guru dapat mengembangkan profil pelajar Pancasila pada peserta didik.

Selain itu, ada beberapa isu penting yang diintegrasikan dalam buku ini, yaitu isu yang mencakup 1) Kesadaran Lingkungan, 2) Literasi Finansial, dan 3) Keamanan Digital. Ikon pada buku siswa menunjukkan materi yang berkaitan dengan isu tersebut, sedangkan di buku guru, diberikan uraian dari ikon tentang bagaimana guru dapat mengarahkan peserta didik akan isu tersebut.

Dengan berpedoman pada buku guru dalam menyampaikan materi pada buku siswa, tentu saja pada akhirnya peserta didik diharapkan dapat memenuhi capaian pembelajaran yang diharapkan. Peserta didik diharapkan dapat memahami konsep terkait bilangan, aljabar, pengukuran, geometri, dan analisis data.

2. Capaian Pembelajaran

Fase D (Umumnya untuk kelas VII, VIII, dan IX SMP/MTs/Paket B)

Pada akhir fase D, peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual peserta didik dengan menggunakan konsep-konsep dan keterampilan matematika yang dipelajari pada fase ini. Mereka mampu mengoperasikan secara efisien bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah; melakukan pemfaktoran bilangan prima, menggunakan faktor skala, proporsi dan laju perubahan. Mereka dapat menyajikan dan menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dan sistem persamaan linear dengan dua variabel dengan beberapa cara, memahami dan menyajikan relasi dan fungsi. Mereka dapat menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut) untuk menyelesaikan masalah yang terkait, menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, luas, dan/atau volume. Mereka dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas dan kerucut) dan membuat bangunruang tersebut dari jaring-jaringnya. Mereka dapat menggunakan sifat-sifat hubungan sudut terkait dengan garis transversal, sifat kongruen dan kesebangunan pada segitiga dan segi empat. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya. Mereka dapat melakukan transformasi geometri tunggal di bidang koordinat Kartesius. Mereka dapat membuat dan menginterpretasi diagram batang dan diagram lingkaran. Mereka dapat mengambil sampel yang mewakili suatu populasi, menggunakan mean, median, modus, range untuk menyelesaikan masalah; dan menginvestigasi dampak perubahan data terhadap pengukuran pusat. Mereka dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang, frekuensi relatif dan frekuensi harapan satu kejadian pada percobaan sederhana.

- ## Capaian berdasarkan domain

Bilangan	Di akhir fase D, peserta didik dapat membaca, menulis, dan membandingkan bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah. Mereka dapat menerapkan operasi aritmetika pada bilangan real, dan memberikan estimasi/perkiraan dalam menyelesaikan masalah (termasuk berkaitan dengan literasi finansial). Peserta didik dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah.
Aljabar dan Fungsi	Di akhir fase D, peserta didik dapat mengenali, memprediksi dan menggeneralisasi pola dalam bentuk susunan benda dan bilangan. Mereka dapat menyatakan suatu situasi ke dalam bentuk aljabar. Mereka dapat menggunakan sifat-sifat operasi (komutatif, asosiatif, dan distributif) untuk menghasilkan bentuk aljabar yang ekuivalen. Peserta didik dapat memahami relasi dan fungsi (domain, kodomain, range) dan menyajikannya dalam bentuk diagram panah, tabel, himpunan pasangan berurutan, dan grafik. Mereka dapat membedakan beberapa fungsi nonlinear dari fungsi linear secara grafik. Mereka dapat menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Mereka dapat menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan relasi, fungsi dan persamaan linear. Mereka dapat menyelesaikan sistem persamaan linear dua variabel melalui beberapa cara untuk penyelesaian masalah.

Pengukuran	Di akhir fase D, peserta didik dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas lingkaran dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan cara untuk menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang (prisma, tabung, bola, limas, dan kerucut) dan menyelesaikan masalah yang terkait. Mereka dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/ atau volume.
Geometri	Di akhir fase D, peserta didik dapat membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas, dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya. Peserta didik dapat menggunakan hubungan antar-sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segi empat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Mereka dapat menunjukkan kebenaran teorema Pythagoras dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah (termasuk jarak antara dua titik pada bidang koordinat Kartesius). Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius

Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase D, peserta didik dapat merumuskan pertanyaan, mengumpulkan, menyajikan, dan menganalisis data untuk menjawab pertanyaan. Mereka dapat menggunakan diagram batang dan diagram lingkaran untuk menyajikan dan menginterpretasi data. Mereka dapat mengambil sampel yang mewakili suatu populasi untuk mendapatkan data yang terkait dengan mereka dan lingkungan mereka. Mereka dapat menentukan dan menafsirkan rerata (mean), median, modus, dan jangkauan (range) dari data tersebut untuk menyelesaikan masalah (termasuk membandingkan suatu data terhadap kelompoknya, membandingkan dua kelompok data, memprediksi, membuat keputusan). Mereka dapat menginvestigasi kemungkinan adanya perubahan pengukuran pusat tersebut akibat perubahan data. Peserta didik dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang dan frekuensi relatif untuk menentukan frekuensi harapan satu kejadian pada suatu percobaan sederhana (semua hasil percobaan dapat muncul secara merata).

Capaian Pembelajaran Kelas VII

Bilangan	Di akhir kelas VII, peserta didik dapat membaca, menulis, dan membandingkan bilangan bulat, bilangan rasional, dan bilangan desimal. Mereka dapat menerapkan operasi aritmetika pada bilangan rasional, dan memberikan estimasi/ perkiraan dalam menyelesaikan masalah (termasuk berkaitan dengan literasi finansial). Peserta didik dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah.
Aljabar dan Fungsi	Di akhir kelas VII, peserta didik dapat mengenali, memprediksi dan menggeneralisasi pola dalam bentuk susunan benda dan bilangan. Mereka dapat menyatakan suatu situasi ke dalam bentuk aljabar. Mereka dapat menggunakan sifat-sifat operasi (komutatif, asosiatif, dan distributif) untuk menghasilkan bentuk aljabar yang ekuivalen.
Pengukuran	Di akhir kelas VII, peserta didik dapat menjelaskan pengaruh perubahan secara proporsional dari bangun datar dan bangun ruang terhadap ukuran panjang, besar sudut, luas, dan/atau volume.
Geometri	Di akhir kelas VII, peserta didik dapat menggunakan hubungan antar-sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan jumlah besar sudut dalam sebuah segitiga, menentukan besar sudut yang belum diketahui pada sebuah segitiga). Mereka dapat menjelaskan sifat-sifat kesebangunan pada segitiga dan segi empat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.

Analisis Data dan Peluang	Di akhir kelas VII, peserta didik dapat merumuskan pertanyaan, mengumpulkan, menyajikan, dan menganalisis data untuk menjawab pertanyaan. Mereka dapat menggunakan diagram batang dan diagram lingkaran untuk menyajikan dan menginterpretasi data.

▪ Alur Tujuan Pembelajaran Kelas VII

Unit Pembelajaran 7.1: **Bilangan Bulat dan Faktor**

Tujuan Pembelajaran	JP
• Menjelaskan hubungan antara bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif dengan memodelkannya pada garis bilangan (arah dan jarak) • Menggunakan notasi yang tepat untuk menyatakan bilangan bulat • Membandingkan dan mengurutkan bilangan bulat dan meletakkan pada garis bilangan	6
• Mengenal dan menggunakan hubungan antara bilangan dan kebalikannya (invers penjumlahan) untuk menyelesaikan masalah • Menentukan hasil dari operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan bulat	6
• Menentukan faktor dari bilangan bulat • Mengenal dan menggunakan fakta bahwa bilangan cacah dapat ditulis tepat satu cara sebagai hasil kali bilangan prima • Menghubungkan faktorisasi prima dari dua bilangan dengan KPK dan FPB • Menyelesaikan permasalahan mengenai bilangan bulat yang terkait dengan kehidupan sehari-hari	6

Unit Pembelajaran 7.2: **Bilangan Rasional**

Tujuan Pembelajaran	JP
• Mengidentifikasi bilangan yang termasuk bilangan rasional • Menyatakan bilangan rasional dalam bentuk pecahan dan desimal	6
• Menaksir nilai bilangan rasional • Membandingkan bilangan rasional	2
• Melakukan estimasi untuk hasil operasi hitung bilangan rasional • Melakukan operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian bilangan rasional • Memecahkan masalah kontekstual yang melibatkan bilangan rasional	8

Unit Pembelajaran 7.3: **Rasio dan Proporsi**

Tujuan Pembelajaran	JP
• Menjelaskan konsep rasio, berbagai bentuk rasio dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari • Membedakan antara selisih, yang merupakan perbandingan secara penjumlahan, dan rasio, yang merupakan perbandingan secara perkalian	8
• Menggunakan faktor skala untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan rasio • Menghubungkan rasio ekuivalen dengan proporsi dalam penyelesaian masalah sehari-hari	8
• Menggunakan rasio (dan laju perubahan yang terkait) untuk menyelesaikan masalah	6

Unit Pembelajaran 7.4: **Bentuk Aljabar**

Tujuan Pembelajaran	JP
• Menyatakan kuantitas yang berubah-ubah dan kuantitas yang tidak diketahui dengan variabel • Mengidentifikasi konstanta, koefisien, variabel dan suku pada bentuk aljabar, dan mengaitkan masing-masing dengan konteksnya • Menginterpretasikan nilai dari suatu bentuk aljabar yang diperoleh dari substitusi suatu nilai ke variabel	6
• Mengubah bentuk aljabar ke bentuk aljabar ekuivalen dengan menggunakan sifat-sifat dan operasi aljabar	6
• Memodelkan suatu permasalahan menjadi suatu bentuk aljabar dan menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut	6

Unit Pembelajaran 7.5: **Kesebangunan**

Tujuan Pembelajaran	JP
• Menentukan hubungan antar sudut pada garis-garis yang berpotongan dan pada dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal • Mengestimasi besar sudut • Menggunakan informasi mengenai sudut (pelurus, penyiku, sehadap, dan berseberangan pada bangun datar untuk menyelesaikan masalah untuk sudut yang tidak diketahui)	8
• Menentukan apakah dua benda sebangun secara informal	8
• Menggunakan syarat kesebangunan untuk menentukan apakah dua segitiga sebangun • Menggunakan syarat kesebangunan untuk menyelesaikan masalah	8

Unit Pembelajaran 7.6: **Investigasi Statistika**

Tujuan Pembelajaran	JP
• Memformulasikan pertanyaan, mengumpulkan dan menginterpretasikan data untuk menjawab pertanyaan	2
• Mengidentifikasi jenis data berdasarkan jawaban dari pertanyaan yang telah diformulasikan	2
• Membaca dan menginterpretasikan diagram	2
• Menggunakan diagram batang untuk menyajikan dan menginterpretasikan data • Melakukan estimasi berdasarkan data yang tersaji dalam bentuk diagram batang	4
• Menggunakan diagram lingkaran untuk menyajikan dan menginterpretasikan data • Melakukan estimasi berdasarkan data yang tersaji dalam bentuk diagram lingkaran	4
• Menentukan diagram yang tepat sesuai dengan jenis data dan memudahkan untuk pengambilan kesimpulan	2

3. Strategi Umum Pembelajaran

Buku siswa dirancang dengan pendekatan pembelajaran berbasis Penemuan Terbimbing (*Guided Discovery*) dan berbasis aktivitas di mana peserta didik ada kesempatan melakukan eksplorasi terlebih dahulu dan dituntun melalui pertanyaan pengarah terstruktur (*scaffolded questions*) sehingga dapat menemukan konsep utama yang menjadi tujuan dari pembelajaran. Meskipun demikian, guru dapat menggunakan berbagai pendekatan lain disesuaikan dengan kondisi setempat.

Dalam proses pembelajaran, peserta didik dapat melakukan aktivitas eksplorasi baik secara individu, berpasangan, maupun berkelompok. Interaksi antar peserta didik dan interaksi antar guru dan peserta didik menjadi dasar bagi peserta didik untuk membangun pemahaman yang mendalam. Guru memegang peranan yang sangat esensial di dalam mengarahkan aktivitas pembelajaran, membimbing proses berpikir peserta didik dan memfasilitasi diskusi di dalam kelas untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Dalam konteks pembelajaran jarak jauh (PJJ), guru dapat menggunakan pendekatan *Flipped Classroom*, yang artinya adalah proses pembelajarannya dibalik dari yang konvensional. Pada umumnya, materi disampaikan di kelas kemudian peserta didik mengerjakan tugas di luar kelas. Pendekatan *Flipped Classroom* membalikkan urutan ini, yaitu peserta didik menerima materi di rumah dan mengerjakan latihan di kelas. Dalam konteks PJJ, ini berarti peserta didik dapat melakukan eksplorasi dalam buku siswa dengan mengikuti pertanyaan penuntun secara *asynchronous* (sesi tidak langsung, misalnya melalui *Google Classroom*), kemudian ketika sesi *synchronous* (sesi langsung, misalnya melalui *Google Meet* atau *Zoom*), peserta didik berdiskusi dan mengerjakan latihan soal dengan bimbingan guru. Guru dapat juga merekam penjelasan materi sehingga peserta didik dapat menonton pembahasan dari soal eksplorasi termasuk penjelasan konsepnya setelah melakukan eksplorasi secara mandiri. Kegiatan di sesi *synchronous* lebih banyak digunakan untuk diskusi, tanya-jawab, dan memberikan umpan balik kepada peserta didik.

4. Penjelasan Bagian-Bagian Buku Siswa

Bagan Materi

Bagan Materi yang terdapat pada awal bab merupakan diagram yang menunjukkan hubungan antar materi yang terdapat dalam setiap bab. Peserta didik perlu mencermati bagan materi ini untuk mendapatkan gambaran yang luas tentang isi bab tersebut.

Ayo Mengingat Kembali

Apa yang telah peserta didik pelajari di jenjang SD berhubungan dengan apa yang akan dipelajari di kelas VII. Peserta didik akan lebih mudah memahami materi pelajaran kelas VII dengan pengetahuan yang telah dipelajari di jenjang SD.

Ayo Bereksplorasi

Peserta didik melakukan kegiatan ini untuk menyelidiki konsep matematika yang berkaitan dengan pembahasan materi. Eksplorasi selalu dilakukan sebelum peserta didik mendalami konsep matematika beserta aplikasinya.

Ayo Berpikir Kritis

Peserta didik berpikir kritis jika dapat menganalisis informasi untuk mengambil kesimpulan atau menilai suatu hal dengan tepat. Keterampilan ini perlu kalian latih terus-menerus karena merupakan salah satu dari keterampilan abad ke-21.

Ayo Berpikir Kreatif

Peserta didik berpikir kreatif jika dapat membuat ide atau alternatif solusi yang baru yang berbeda dari hal umum.

Ayo Mencoba

Peserta didik diharapkan dapat mengerjakan soal atau kegiatan sejenis setelah diberikan penjelasan penyelesaian satu atau lebih dari satu soal.

Peserta didik diharapkan dapat menghayati dan menerapkan karakter-karakter profil Pancasila yang perlu dipupuk sepanjang hayat dalam kegiatan pembelajaran serta kehidupan sehari-hari.

Topik yang berkaitan dengan perubahan iklim/pemanasan global, keanekaragaman hayati, pengelolaan limbah, deforestasi, bencana alam, perilaku gaya hidup berkelanjutan, dan kemampuan berpikir sistem.

Topik mengenai uang dan transaksi, perencanaan dan pengelolaan keuangan, risiko dan pendapatan, pemahaman regulasi dan perlindungan konsumen, hak dan kewajiban dalam transaksi keuangan, fungsi lembaga keuangan, dan gaya hidup (keinginan, kebutuhan). Termasuk juga keterampilan mengidentifikasi informasi finansial, menganalisis informasi dan situasi finansial, mengevaluasi isu-isu finansial, dan menerapkan pemahaman finansial dalam konteks yang beragam.

Topik yang berkaitan dengan teknologi digital dan internet sehat, risiko aktivitas dan interaksi dalam jaringan, etika berinternet, dan bijak dalam bermedia sosial.

Bertukar pikiran dengan teman-teman dan menyatakan gagasan merupakan kegiatan yang bermanfaat untuk memperdalam pengetahuan sehingga dapat menyelesaikan masalah atau menjawab pertanyaan. Peserta didik juga menyampaikan ide dan gagasan secara lisan maupun tulisan.

Bekerja sama merupakan salah satu bentuk dari bergotong royong. Peserta didik bekerja sama untuk menyelesaikan masalah atau menjawab pertanyaan matematika sehingga pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran lebih baik lagi. Selain itu, bekerja sama memerlukan saling memahami dan menghargai satu sama lain.

Petunjuk untuk peserta didik gunakan dalam pemecahan masalah. Arahkan peserta didik untuk membaca dan menggunakan bagian ini jika peserta didik mengalami kendala saat mencari solusi dari sebuah masalah.

Peserta didik mendapatkan informasi tambahan yang berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari yang merupakan aplikasi matematika dalam suatu fenomena atau peristiwa.

Merenungkan dan melihat kembali secara evaluatif dan mendalam apa yang sudah dipelajari, membandingkannya, dan menarik pelajaran atau kesimpulan sederhana.

Teknologi memudahkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah atau pekerjaan matematika. Peserta didik dapat memanfaatkan kalkulator dan berbagai aplikasi untuk mengerjakan tugas. Peserta didik dapat memilih teknologi yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Contoh Soal

Bagian ini diberikan untuk membantu pemahaman peserta didik atas konsep yang dipelajari. Perhatikan contoh soal dan kaitkan dengan penjelasan sebelumnya agar peserta didik merasakan manfaat bagian tersebut.

Latihan

Peserta didik mengerjakan soal-soal dengan tiga jenis tingkat kesulitan, yaitu dasar, menengah, dan tinggi. Pertanyaan pada tingkat dasar berupa jawaban pendek yang menguji pemahaman konsep dan keterampilan dasar. Tingkat menengah berupa permasalahan yang lebih terstruktur, sedangkan tingkat tinggi merupakan permasalahan aplikasi dan keterampilan aras tinggi (HOTS).

Refleksi

Pada akhir bab atau subbab, peserta didik akan diajak memikirkan kembali apa yang sudah dipelajari dan seberapa dalam/tepat pemahaman mereka atas pembelajaran pada bagian tersebut.

Uji Kompetensi

Terdapat pada akhir bab, merupakan sarana bagi peserta didik untuk mengukur pencapaian mereka dalam topik bab. Peserta didik dapat mengerjakan sejumlah soal yang bervariasi dari yang sederhana hingga yang kompleks. Selain itu, soal dapat berupa hitungan ataupun pemahaman konsep.

Materi Pengayaan/Proyek

Kegiatan yang dapat digunakan untuk memperluas atau memperdalam wawasan dan pemahaman atas konsep matematika yang sedang dipelajari. Materi pengayaan dapat bersifat sebagai pendalaman materi, penerapan dalam bidang teknologi/informatika, atau kegiatan eksplorasi/proyek.

5. Alternatif Pembelajaran

Dalam buku guru ini terdapat saran untuk melakukan diferensiasi pembelajaran (*differentiated instruction*) untuk peserta didik yang mengalami kesulitan maupun untuk peserta didik dengan kecepatan belajar yang tinggi (*advanced learner*). Alternatif penggunaan teknologi juga diberikan untuk konteks sekolah di mana peserta didik tidak memiliki akses teknologi yang dibutuhkan.

6. Penggunaan Teknologi

Teknologi dapat bermanfaat dalam pembelajaran Matematika. Berikut diberikan beberapa alternatif yang dapat digunakan, guru dapat menggunakan teknologi lain yang dikuasai.

1. Scientific Calculator

Kalkulator jenis ini selain dapat dimanfaatkan untuk menghitung operasi dasar matematika, juga dapat dimanfaatkan untuk fungsi-fungsi matematika yang lain, seperti: menghitung eksponen dan logaritma, fungsi-fungsi trigonometri, statistika, kombinatorik, vektor, matriks, bilangan kompleks. Setiap tipe kalkulator memiliki instruksi spesifik yang dapat dipelajari pada buku manualnya, namun ada beberapa hal yang perlu diingat:

a. Tampilan

   Perlu diselidiki bagaimana kalkulator menampilkan bilangan. Contohnya untuk pecahan campuran, ada kalkulator yang menampilkan dalam bentuk $8\frac{1}{2}$ namun ada juga yang menampilkan dalam bentuk 8⌟ 1⌟ 2.

b. Urutan menekan tombol

   Ada kalkulator yang untuk memasukkan bilangan –5 anda perlu menekan 5 lalu menekan tombol (–), namun ada jenis kalkulator yang mengharuskan anda menekan tombol (–) sebelum menekan 5.

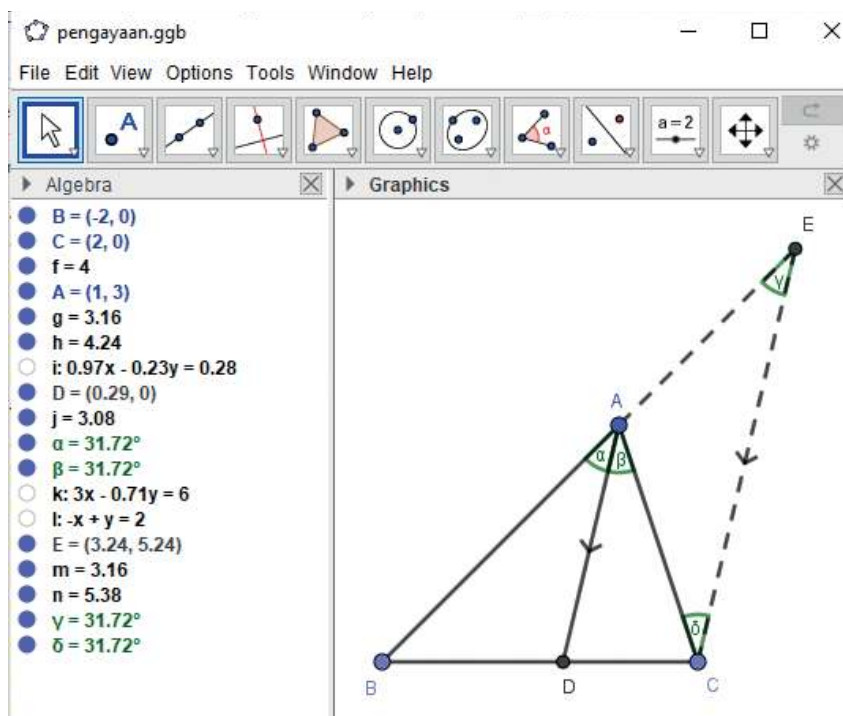
c. Ada kalkulator yang dapat mengolah data dan menyajikan grafiknya. Pelajari manual dari kalkulator yang digunakan.

d. Banyak telepon genggam masa kini yang memiliki bawaan fungsi *scientific calculator*.

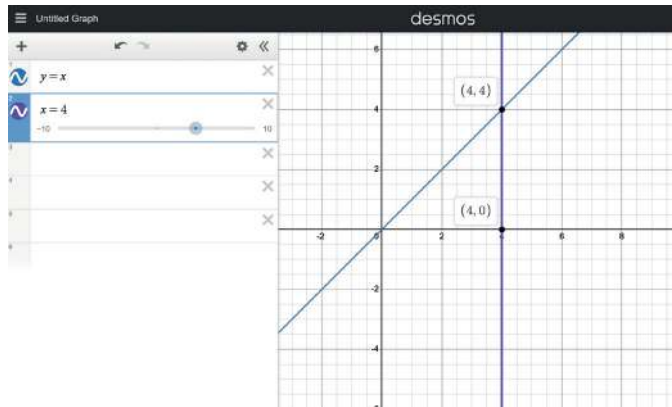
2. Aplikasi

Ada berbagai aplikasi yang mendukung pembelajaran Matematika. Ada aplikasi yang dapat digunakan pada telepon genggam dan ada aplikasi yang dapat digunakan pada komputer/laptop, baik secara daring maupun luring. Pada umumnya, aplikasi memiliki kegunaan yang lebih daripada *scientific calculator* maupun *graphing calculator*, dengan cara penggunaan dan tampilan yang lebih intuitif. Contoh aplikasi yang ada: GeoGebra, Desmos, dan Microsoft Excel.

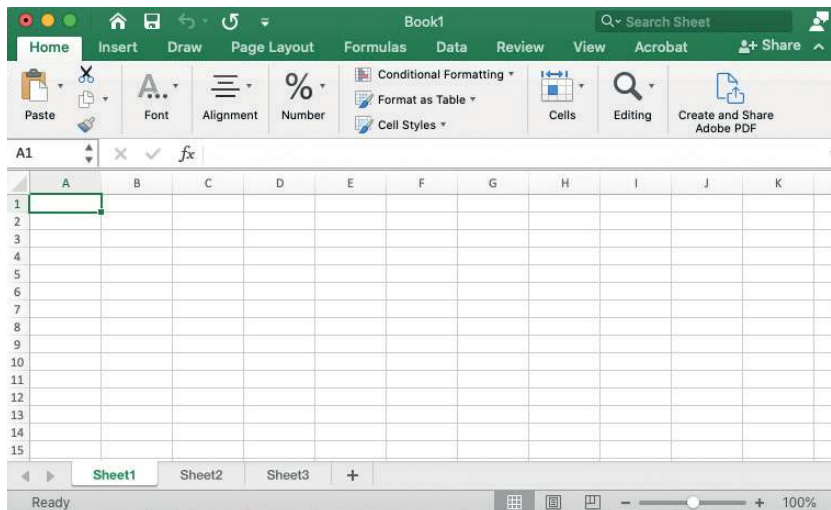
a. GeoGebra

GeoGebra memiliki versi berbasis daring, versi yang dapat digunakan secara luring pada laptop, dan juga ada versi Android.

Gambar 1 *Screen capture* dari aplikasi GeoGebra

b. Desmos

Desmos juga memiliki versi berbasis web dan versi yang dapat diunduh pada telepon genggam.

Gambar 2 *Screen capture* dari *www.desmos.com*

c. Microsoft Excel

Microsoft Excel merupakan aplikasi yang umum digunakan dalam menyajikan data dalam bentuk kolom dan baris. Aplikasi ini juga menyediakan fitur pengolahan data dalam bentuk sintaks atau rumus dan penyajian data dalam bentuk tabel, grafik dan diagram.

Gambar 3 *Screen capture* dari Microsoft Excel

7. Sistem Penilaian Hasil Belajar

Agar semua peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran yang dikehendaki, proses pemantauan dan evaluasi pembelajaran perlu dilakukan secara terus-menerus selama proses pembelajaran (penilaian formatif atau *assessment for learning*) dan di akhir proses

pembelajaran (penilaian sumatif atau *assessment of learning*). Peserta didik juga dilibatkan di dalam proses menilai diri (*assessment as learning*) sehingga mengembangkan kemampuan metakognisi (memonitor proses pembelajaran diri).

Guru dapat melakukan penilaian formatif dan memberikan umpan balik kepada peserta didik melalui aktivitas Ayo Mencoba dan Latihan. Penilaian sumatif dapat dilakukan melalui Uji kompetensi di akhir bab. Peserta didik memiliki banyak kesempatan untuk melakukan penilaian diri melalui aktivitas Ayo Berefleksi di berbagai bagian selama proses pembelajaran dan juga Refleksi di bagian akhir dari bab. Materi Pengayaan melalui proyek juga merupakan kesempatan bagi guru untuk menilai pengetahuan, keterampilan dan juga aspek lain seperti kemampuan kolaborasi dan komunikasi di dalam kerja kelompok.

8. Kegiatan Tindak Lanjut

Guru dapat menindaklanjuti proses dan hasil belajar peserta didik melalui beberapa cara, antara lain remedial, pengayaan, dan layanan konseling. Di bagian ini akan dijelaskan secara ringkas pelaksanaan remedial dan pengayaan.

Kegiatan Remedial

Peserta didik yang belum mencapai kriteria ketuntasan belajar berkesempatan untuk memperbaiki hasil belajar melalui kegiatan remedial. Setelah menganalisis hasil penilaian sumatif untuk mengidentifikasi permasalahan kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik, guru dapat dengan tepat menyusun kegiatan pembelajaran dan remedial sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Kegiatan remedial dapat dilakukan dengan cara penugasan, tutorial sebaya, ataupun pengerjaan ulang soal-soal Latihan dan Uji Kompetensi yang telah tersedia di buku siswa.

Pengayaan

Untuk peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi (*advanced learner*) kegiatan pengayaan dapat diberikan untuk memperdalam dan memperluas kompetensi yang telah dimiliki oleh peserta didik tersebut. Kegiatan ini dilakukan ketika guru masih memiliki waktu untuk melaksanakan pembelajaran sehingga peserta didik yang masuk

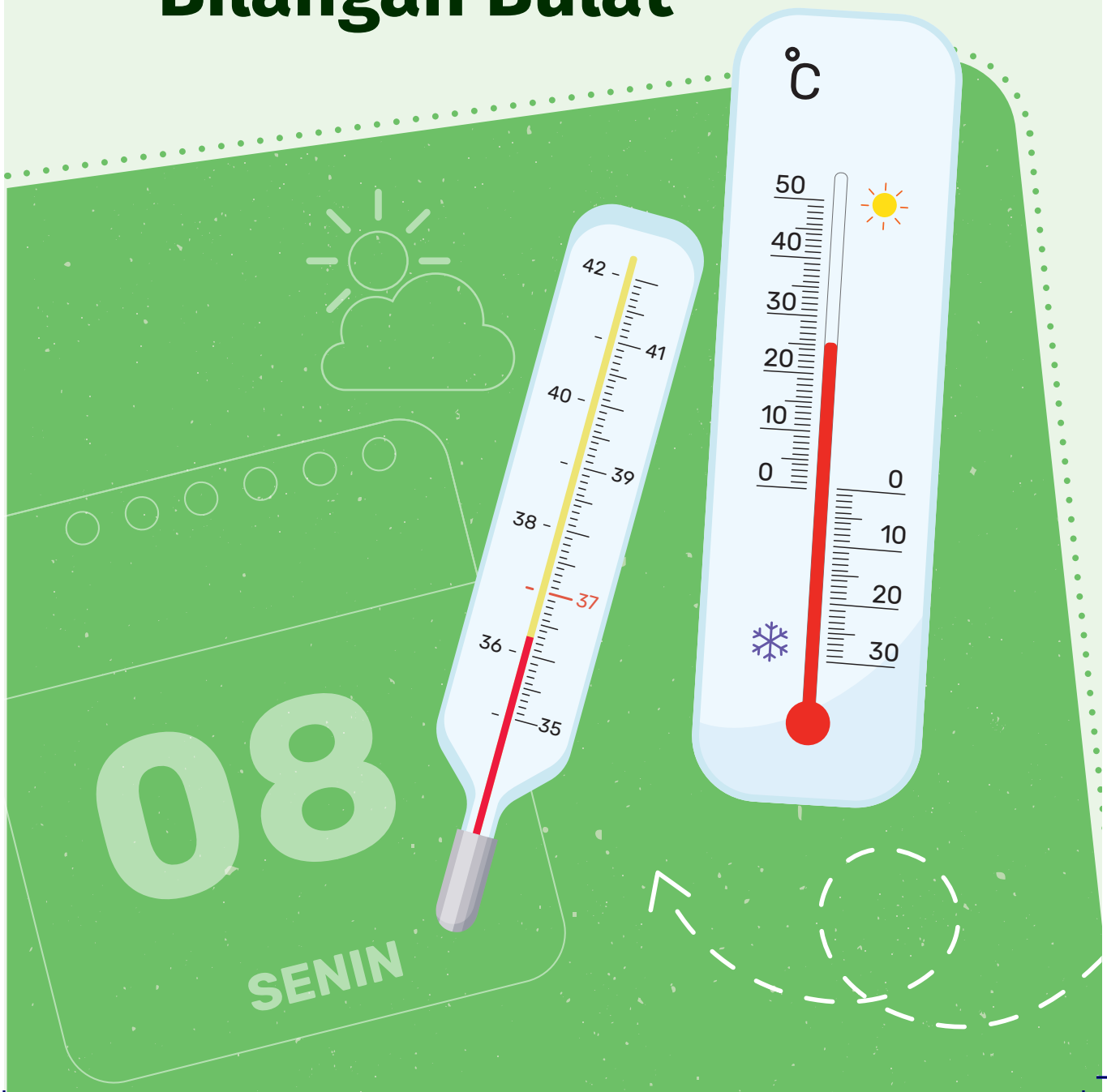
dalam kategori cepat dapat belajar secara optimal. Kegiatan pengayaan dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalnya penugasan, tutorial sebaya, proyek, dan pemecahan masalah. Fitur-fitur dalam buku siswa yang dapat digunakan untuk keperluan kegiatan pengayaan antara lain Proyek, Ayo Bekerja Sama, Ayo Berdiskusi, Ayo Berpikir Kritis, dan Ayo Berpikir Kreatif.

9. Interaksi Guru dengan Orang Tua

Keberhasilan pencapaian peserta didik dalam pembelajaran tidak hanya bergantung pada guru, namun juga melibatkan peran orang tua atau wali siswa. Guru sebaiknya dapat menjalin kerja sama yang baik dengan orang tua atau wali siswa sebagai rekan (*partner*) dengan cara mengomunikasikan pentingnya matematika dan bahwa semua peserta didik memiliki kemampuan untuk belajar matematika kepada orang tua sehingga sikap dan persepsi positif terhadap matematika berkesinambungan baik di sekolah maupun di rumah. Guru perlu membuka diri bagi masukan dari orang tua atau wali, khususnya terhadap minat dan kesulitan yang dihadapi peserta didik sehingga dapat melakukan diferensiasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa. Guru dapat memberikan ide-ide kepada orang tua atau wali dalam mendukung pembelajaran putra/putrinya, misalnya bagaimana orang tua dapat menyiapkan lingkungan belajar yang kondusif, memberikan dorongan semangat kepada putra/putrinya ketika mereka belum berhasil dalam pembelajaran, maupun memuji keberhasilan sekecil apapun yang ditunjukkan oleh putra/putrinya. Selain itu, guru sebaiknya mengomunikasikan sistem atau metode pembelajaran matematika yang digunakan di sekolah kepada orang tua, khususnya jika pendekatan tersebut baru bagi orang tua, misalnya pendekatan *Flipped Classroom*. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari mispersepsi dari orang tua bahwa guru “tidak mengajarkan apa-apa”, padahal metode tersebut menuntut peserta didik untuk belajar secara mandiri di rumah. Penyamaan persepsi penting sehingga proses pembelajaran boleh didukung juga dari pihak orang tua.

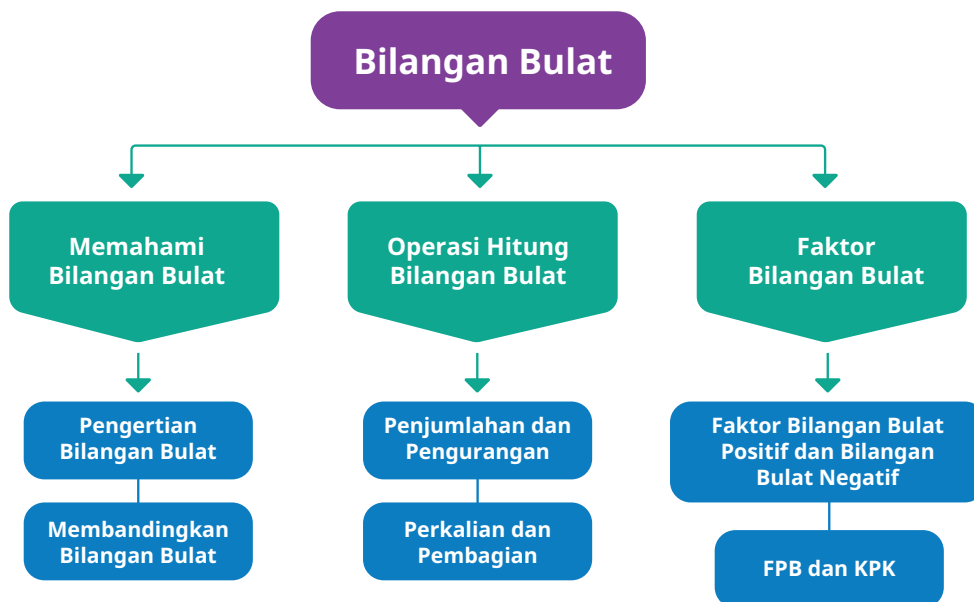
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Republik Indonesia, 2022
Buku Panduan Guru Matematika
untuk SMP/MTs Kelas VII
Penulis: Dicky Susanto, dkk.
ISBN: 978-602-244-881-5 (jil.1)

Bab 1

Bilangan Bulat

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik diharapkan dapat:

- Menjelaskan hubungan antara bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif dengan memodelkannya pada garis bilangan (arah dan jarak)
- Menggunakan notasi yang tepat untuk menyatakan bilangan bulat
- Membandingkan dan mengurutkan bilangan bulat dan meletakkan pada garis bilangan
- Mengenal dan menggunakan hubungan antara bilangan dan kebalikannya (invers penjumlahan) untuk menyelesaikan masalah
- Menentukan hasil dari operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan bulat
- Menentukan faktor dari bilangan bulat
- Mengenal dan menggunakan fakta bahwa bilangan cacah dapat ditulis tepat satu cara sebagai hasil kali bilangan prima
- Menghubungkan faktorisasi prima dari dua bilangan dengan KPK dan FPB
- Menyelesaikan permasalahan mengenai bilangan bulat yang terkait dengan kehidupan sehari-hari

Bagan Materi

Gambaran Umum Bab

Bab ini bertujuan mengembangkan kemampuan peserta didik membaca, menulis, membandingkan bilangan bulat, melakukan operasi hitung bilangan bulat, serta menggunakan faktorisasi prima dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.

Pada subbab A dibahas pengertian bilangan bulat dan letak bilangan bulat pada garis bilangan melalui kegiatan eksplorasi suhu pada termometer. Selanjutnya, tetap dengan konteks suhu namun dengan penyajian yang berbeda, peserta didik diharapkan dapat menggunakannya untuk menyelesaikan masalah yang terkait dengan membandingkan bilangan bulat. Subbab B membangun pemahaman peserta didik tentang operasi hitung pada bilangan bulat yang terdiri atas operasi penjumlahan dan pengurangan dengan konteks transfer pemain sepak bola, sedangkan konteks suhu pada mesin pendingin ruangan digunakan untuk membangun pemahaman mengenai operasi hitung perkalian dan pembagian. Faktor bilangan bulat yang meliputi faktor, faktor persekutuan, faktorisasi prima dibahas pada subbab C dengan konteks suhu pada mesin pendingin makanan. Selanjutnya, peserta didik diharapkan dapat menggunakan pemahaman mengenai faktor dan kelipatan untuk menyelesaikan masalah terkait FPB dan KPK.

Pemahaman tentang bilangan bulat dalam bab ini melanjutkan pemahaman peserta didik tentang bilangan bulat yang telah dipelajari di sekolah dasar. Pada bab I ini diberikan pemahaman mendalam kepada peserta didik bahwa bilangan bulat tidak hanya terdiri atas bilangan bulat positif, tetapi juga mencakup bilangan bulat negatif. Pemahaman mengenai bilangan bulat merupakan dasar untuk memahami bab-bab lain pada buku ini. Bab ini juga terkait dengan mata pelajaran lain seperti Fisika, Kimia, dan Ekonomi.

Skema Pembelajaran

Subbab	Waktu (JP)*	Tujuan	Pokok Materi	Kosakata	Metode dan Aktivitas
A. Memahami Bilangan Bulat	6	• Menjelaskan hubungan antara bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif dengan memodelkannya pada garis bilangan (arah dan jarak) • Menggunakan notasi yang tepat untuk menyatakan bilangan bulat • Membandingkan dan mengurutkan bilangan bulat dan meletakkan pada garis bilangan	Pengertian Bilangan Bulat, Letak Bilangan Bulat pada Garis Bilangan, Membanding-kan Bilangan Bulat	Bilangan bulat positif, bilangan bulat negatif, bilangan cacah, bilangan asli, lebih dari, kurang dari	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Tanya Jawab • Diskusi berpasangan
B. Operasi Hitung Bilangan Bulat	6	• Mengenal dan menggunakan hubungan antara bilangan dan kebalikannya (invers penjumlahan) untuk menyelesaikan masalah • Menentukan hasil dari operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan bulat	Operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian pada bilangan bulat	Sifat asosiatif, sifat komutatif	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Tanya Jawab • Diskusi Kelompok
C. Faktor Bilangan Bulat	6	• Menentukan faktor dari bilangan bulat • Mengenal dan menggunakan fakta bahwa bilangan cacah dapat ditulis tepat satu cara sebagai hasil kali bilangan prima • Menghubungkan faktorisasi prima dari dua bilangan dengan KPK dan FPB • Menyelesaikan permasalahan mengenai bilangan bulat yang terkait dengan kehidupan sehari-hari	Faktor bilangan bulat, FPB, KPK	Faktor, faktor persekutuan faktorisasi prima, kelipatan, kelipatan persekutuan	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Tanya Jawab

Catatan:

* Waktu merupakan saran tentang jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran.

Panduan Pembelajaran

A. Mengenal Bilangan Bulat

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai bilangan bulat, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:

- Menjelaskan hubungan antara bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif dengan memodelkannya pada garis bilangan (arah dan jarak)
- Menggunakan notasi yang tepat untuk menyatakan bilangan bulat
- Membandingkan dan mengurutkan bilangan bulat dan meletakkan pada garis bilangan

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

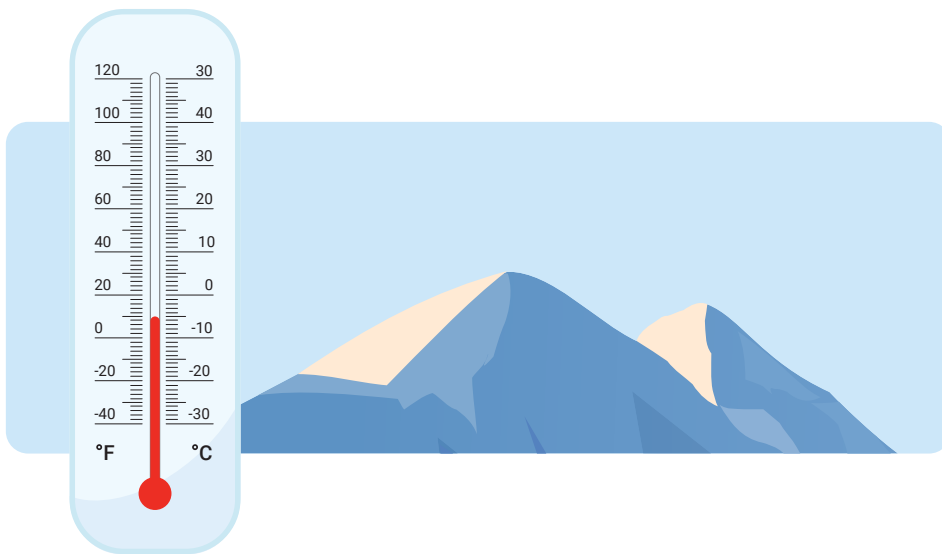
- Alat tulis
- Penggaris
- Akses internet

Apersepsi

Perkenalkan bab ini dengan menyampaikan kepada peserta didik bahwa di Indonesia terdapat daerah yang suhu udaranya mencapai bilangan negatif. Selanjutnya dijelaskan bahwa penggunaan bilangan bulat positif dan negatif tidak hanya ditemukan pada penulisan suhu, tetapi juga pada masalah lain, misalnya penulisan ketinggian gunung dan kedalaman laut, serta penjabaran jumlah uang masuk dan uang keluar pada tabungan.

Gunakan bagian **Mengingat Kembali** untuk mengingatkan peserta didik tentang letak bilangan bulat positif pada garis bilangan yang sudah dipelajari di SD. Pertanyaan-pertanyaan berikut dapat digunakan untuk mengaktifkan prapengetahuan peserta didik:

- Dapatkah kalian membuat garis bilangan?
- Bagaimana cara membaca garis bilangan?
- Adakah batas untuk menarik garis bilangan terus ke kanan?
- Pada garis bilangan, adakah bilangan sebelum bilangan nol (0)?

Pemanasan

Gambar 1.1 Termometer Suhu Ruangan

Ajak peserta didik mendiskusikan apa yang mereka ketahui tentang termometer. Selanjutnya, minta peserta didik untuk mengamati gambar termometer suhu ruangan yang ada pada buku siswa serta menjawab pertanyaan pada bagian permasalahan.

a. Berapa kira-kira suhu di Puncak Jaya hari ini? 3°C

   Dalam menjawab pertanyaan pertama, peserta didik diajak menggunakan pengetahuan dalam membaca garis bilangan.

b. Menurutmu, apa perbedaan antara angka yang berada di atas 0°C dan angka yang berada di bawah pada termometer suhu ruangan tersebut?

Pertanyaan di atas juga masih menggunakan pemahaman peserta didik dalam membaca garis bilangan. Guru dapat meminta peserta didik membandingkan gambar termometer dengan garis bilangan yang telah mereka ketahui.

Tujuan akhir yang diharapkan dari aktivitas pemanasan adalah peserta didik dapat menjawab bahwa angka di atas 0 merupakan bilangan bulat positif dan angka di bawah 0 bukan merupakan bilangan bulat positif, dan inilah yang akan dipelajari pada subbab ini.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 1.1 dan 1.2 secara individu atau berpasangan. Dengan metode *Penemuan Terbimbing* pada Eksplorasi 1.1 melalui ilustrasi suhu yang ditunjukkan oleh termometer, peserta didik diharapkan dapat memahami pengertian bilangan bulat, menentukan letak bilangan bulat pada garis bilangan.

Konteks suhu tetap digunakan pada Eksplorasi 1.2, namun peserta didik diberikan kesempatan untuk menganalisis perbedaan suhu dari berbagai kota yang ada pada permasalahan. Peserta didik diminta untuk menaruh hasil pengamatan suhu berbagai kota pada garis bilangan. Tujuan dari kegiatan tersebut agar peserta didik dapat membandingkan bilangan bulat dengan menggambar sendiri bilangan tersebut pada garis bilangan.

1. Pengertian Bilangan Bulat

Eksplorasi 1.1

Sebelum memulai Eksplorasi 1.1, peserta didik dipastikan telah memahami garis bilangan dan peserta didik telah mampu membaca serta merepresentasikan bilangan bulat positif pada garis bilangan. Pada Eksplorasi 1.1 peserta didik diberikan ilustrasi dari indikator suhu pada termometer yang menyerupai garis bilangan, namun garisnya berbentuk vertikal. Dari ilustrasi garis bilangan vertikal tersebut, peserta didik diminta untuk mengubah ke garis bilangan sesungguhnya yang berbentuk horizontal seperti di bawah ini.

Gambar 1.2 Jawaban Peserta didik dalam Melengkapi Garis Bilangan 1

Apakah terdapat perbedaan antara bilangan pada sisi sebelah kanan dan sebelah kiri dari titik 0 (nol)? Jelaskan jawaban kalian.

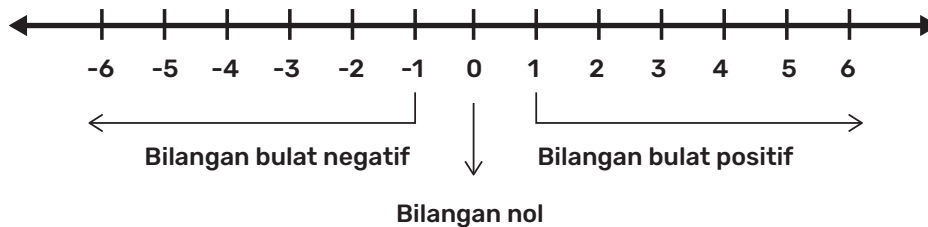
Bilangan pada sisi kanan merupakan bilangan bulat positif. Bilangan pada sisi kiri merupakan bilangan bulat negatif, yang dalam penulisannya menggunakan tanda (-).

Miskonsepsi

Dapat terjadi peserta didik menuliskan setiap bilangan bulat pada garis bilangan tidak dengan jarak yang sama. Pada saat peserta didik menggambar garis bilangan, guru diharapkan dapat menekankan kepada peserta didik jika selisih dua bilangan bulat yang berurutan adalah sama, maka harus digambarkan dengan jarak yang sama pada garis bilangan.

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menentukan letak titik pada garis bilangan, guru diharapkan dapat menambahkan contoh lain dan meminta peserta didik menggambarkan bilangan bulat positif dan negatif lain pada garis bilangan.

Setelah eksplorasi dan diskusi, guru dapat menyampaikan kesimpulan mengenai pembagian bilangan bulat yang terdiri atas bilangan bulat negatif, bilangan nol, dan bilangan bulat positif. Bilangan nol dan bilangan bulat positif merupakan bilangan cacah. Bilangan bulat positif merupakan bilangan asli.

Gambar 1.3 Pembagian Bilangan Bulat

Ayo Berdiskusi

Bilangan bulat positif adalah bilangan bulat yang nilainya lebih dari nol.
Bilangan bulat negatif adalah bilangan bulat yang nilainya kurang dari nol.

Ayo Berpikir Kritis

Nyatakanlah bilangan di bawah ini dengan tanda positif atau negatif.

a. – 3 kg
b. + 200.000 atau 200.000
c. + 1.717 meter atau 1.717 meter
d. – 100 meter

Pada bagian ini, guru dapat menjelaskan bahwa bilangan bulat positif dapat dituliskan tanpa tanda (+) seperti yang telah dipelajari di Sekolah Dasar.

Ayo Berpikir Kreatif

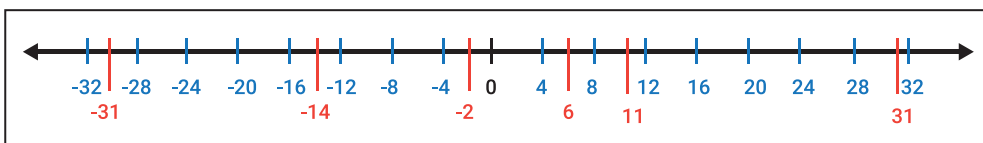
Alternatif jawaban:

a. Jaka berutang kepada Rudi sebesar Rp50.000,00.
   Guru diharapkan menjelaskan kaitan utang dengan bilangan negatif. Angka negatif sering digunakan untuk mewakili debit dalam sistem perbankan. Saldo bank negatif menunjukkan bahwa uang telah ditarik. Jadi, setiap kali seseorang berutang uang, itu ditunjukkan dengan jumlah uang yang negatif.
b. Nilai ujian matematika Risa sangat baik, yaitu 90.

2. Membandingkan Bilangan Bulat

Eksplorasi 1.2

Peserta didik diajak mengamati beberapa nama kota serta suhu udara pada kota yang bersangkutan pada kegiatan Eksplorasi 1.2. Setelah mengamati beberapa nama kota tersebut, peserta didik diminta menjawab beberapa pertanyaan terkait suhu udara dari masing-masing kota. Beri kesempatan terlebih dahulu kepada peserta didik untuk menjawab dengan cara mereka sendiri dan minta peserta didik mengungkapkan alasannya.

a. Kota mana yang cuacanya paling dingin? Oymyakon, Shaka, Rusia
b. Kota mana yang cuacanya paling panas? Kupang, Nusa Tenggara Timur
c. Kota mana saja yang lebih dingin dibandingkan Seoul? Titlis dan Oymyakon
d. Kota mana saja yang lebih panas dibandingkan Tokyo? New Delhi dan Kupang
e. Kota mana yang lebih dingin, Seoul atau Tokyo? Seoul
f. Kota mana yang lebih panas, New Delhi atau Titlis? New Delhi
g. Tuliskan perkiraan letak suhu dari kota di atas pada garis bilangan di bawah ini.

Gambar 1.4 Jawaban Peserta didik dalam Melengkapi Garis Bilangan 2

Miskonsepsi

Dapat terjadi peserta didik menuliskan setiap bilangan negatif yang bernilai lebih kecil diletakkan di sebelah kanan bilangan yang nilainya lebih besar. Misalnya,–4 diletakkan di sebelah kiri –8. Untuk itu, guru dapat menekankan bahwa pada garis bilangan, semakin ke kanan nilai bilangannya semakin besar.

Dengan menjawab pertanyaan pada kegiatan Eksplorasi 1.2, guru menyampaikan kesimpulan bahwa jika semakin besar suhu yang bertanda positif, maka cuaca semakin panas. Jika semakin besar suhu yang bertanda negatif, maka cuaca semakin dingin.

Ayo Bekerja Sama

Peserta didik diberikan kesempatan bekerja sama dengan berpasangan untuk menjawab pertanyaan pada bagian ini, dan minta peserta didik memberikan penjelasan terkait strategi dalam menemukan jawaban.

a. Bilangan mana yang memiliki nilai lebih besar, 30 atau 11? 30, karena pada garis bilangan 30 berada di sebelah kanan 11.

b. Bilangan mana yang memiliki nilai lebih kecil, –2 atau 6? –2, karena pada garis bilangan –2 berada di sebelah kiri 6.

Selanjutnya, guru menyampaikan bahwa pada bilangan positif, peserta didik sudah memahami bahwa semakin ke kanan, nilai dari bilangan tersebut semakin besar, dan semakin ke kiri nilai dari bilangan tersebut semakin kecil.

Lalu, berikan pertanyaan kepada peserta didik, bagaimana dengan bilangan bulat negatif? Sama halnya dengan bilangan bulat positif, pada bilangan bulat negatif, semakin ke kanan nilainya semakin besar dan semakin ke kiri nilainya semakin kecil.

Ayo Mencoba

Minta peserta didik menjawab pertanyaan dengan menggunakan garis bilangan yang telah disediakan. Lalu, ingatkan kembali kepada peserta didik mengenai penggunaan tanda “>” atau lebih dari dan “<” atau kurang dari.

a. Bilangan mana yang memiliki nilai lebih besar, –8 atau –3 ?
Perhatikan –8 dan –3 pada garis bilangan di atas. Dari kedua bilangan tersebut, bilangan mana yang terletak di sebelah kiri pada garis bilangan jika dibandingkan dengan bilangan lainnya? –8
Dari kedua bilangan tersebut, bilangan mana yang terletak di sebelah kanan pada garis bilangan dibandingkan dengan bilangan lainnya? –3
Pada garis bilangan, –3 berada di sebelah kanan –8, jadi nilai –3 dari lebih besar dari –8.
Dapat dituliskan dengan $-3 > -8$ atau $-8 < -3$

b. Bilangan mana yang memiliki nilai lebih kecil, –1 atau –10?
Perhatikan letak –1 dan –10 pada garis bilangan.
Pada garis bilangan, bilangan –10 berada di sebelah kiri bilangan –1
Jadi, bilangan –10 nilainya lebih kecil dibanding bilangan –1
Dapat dituliskan dengan $-1 > -10$ atau $-10 < -1$

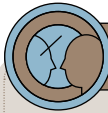
Kunci Jawaban Latihan 1.1

1. a. 100.000
   b. –50.000
   c. –250.000

2. a. $-253 < 108$
   b. $38 > -79$
   c. $-1000 < 500$

3. a. –8, –2 , 4, 12
   b. –47, –32 , 23, 48
   c. –100, –59, –11, 21

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan Latihan tanpa bantuan. Guru juga dapat memberikan soal tambahan terkait membandingkan bilangan bulat. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan.

Ayo Berefleksi

Guru dapat mengajak peserta didik membuat kesimpulan dari apa yang telah dipelajari pada subbab 1 dengan menjawab beberapa pertanyaan yang ada pada buku siswa. Guru memberikan kesempatan seluasnya kepada peserta didik untuk menyampaikan jawabannya.

a. Tuliskan contoh penerapan bilangan bulat negatif dan bilangan bulat positif pada kehidupan sehari-hari.
   Alternatif jawaban: Perhitungan utang piutang, kedalaman yang dicapai oleh kapal selam, pengaturan suhu pada *freezer* lemari es, dan lain-lain.

b. Bagaimana nilai bilangan bulat yang semakin ke kanan pada garis bilangan? Nilai bilangan bulat semakin ke kanan semakin besar.

c. Lalu, bagaimana nilai bilangan bulat yang semakin ke kiri pada garis bilangan? Nilai bilangan bulat semakin ke kiri semakin kecil.

B. Operasi Hitung Bilangan Bulat

Pengalaman Belajar

- Mengenal dan menggunakan hubungan antara bilangan dan kebalikannya (invers penjumlahan) untuk menyelesaikan masalah
- Menentukan hasil dari operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan bulat

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis
- Penggaris

Apersepsi

Awali subbab ini dengan mengajak peserta didik mengingat kembali bagaimana operasi hitung bilangan bulat positif yang telah dipelajari di Sekolah Dasar.

Pertanyaan-pertanyaan berikut dapat digunakan untuk mengaktifkan prapengetahuan peserta didik.

- Bagaimana hasil dari penjumlahan dan pengurangan antar dua bilangan bulat positif?
- Bagaimana hasil dari perkalian dan pembagian antar dua bilangan bulat positif?

Pemanasan

Guru dapat menanyakan kepada peserta didik beberapa pertanyaan yang dapat membangun kepekaan peserta didik terhadap bilangan khususnya operasi hitung bilangan bulat. Berikut contoh pertanyaan yang dapat diajukan oleh guru.

a. Menurutmu, dapatkah 0 dikurang dengan 5? Jelaskan jawabanmu.

b. Menurutmu, dapatkah 3 dikurang dengan 8? Jelaskan jawabanmu.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Peserta didik diajak melakukan Eksplorasi 1.3 melalui konteks transfer tim klub sepak bola pada liga sepak bola guna memahami konsep operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Selanjutnya, pada Eksplorasi 1.4, peserta didik disajikan konteks mesin pendingin ruangan. Melalui konteks tersebut, peserta didik dibimbing untuk memahami konsep operasi hitung perkalian dan pembagian pada bilangan bulat.

Eksplorasi 1.3

Peserta didik diajak memahami Tabel 1.1 mengenai detail perhitungan nilai dan efek performa bagi klub dari berbagai proses transfer. Guru dapat menjelaskan bahwa tanda positif (+) dan negatif (–) ditentukan berdasarkan proses transfer yang dilakukan. Selanjutnya guru menjelaskan efek performa bagi klub terbagi dua, yaitu performa naik dan performa turun.

Efek performa naik, yaitu mendapatkan pemain bagus dan melepaskan pemain buruk.

Guru diharapkan dapat memberikan penekanan kepada peserta didik bahwa mendapatkan hal baik, yaitu positif (+) bertemu positif (+) akan menghasilkan hal yang positif (+). Dan melepaskan hal yang buruk, yaitu negatif (–) bertemu negatif (–) akan menghasilkan hal yang positif (+).

Efek performa buruk, yaitu mendapatkan pemain buruk dan melepaskan pemain bagus.

Dengan demikian, guru menekankan kepada peserta didik bahwa mendapatkan hal buruk, yaitu positif (+) bertemu negatif (–) akan menghasilkan hal yang negatif (–). Serta melepaskan hal yang baik, yaitu negatif (–) bertemu positif (+) akan menghasilkan hal yang negatif (–).

Selanjutnya minta peserta didik menjawab secara mandiri pertanyaan pada kegiatan Eksplorasi 1.3, lalu mendiskusikan bersama-sama jawaban tersebut.

a Klub A: mendapatkan 3 pemain bagus, mendapatkan 2 pemain buruk.

$+ (+3) + (-2) = 3 - 2 = (+1)$

Performa naik.

b. Klub B: mendapatkan 4 pemain bagus, melepaskan 2 pemain bagus.

$+ (+4) - (+2) = 4 - 2 = (+2)$

Performa naik.

c. Klub C: mendapatkan 1 pemain bagus, melepaskan 2 pemain bagus, melepaskan 3 pemain buruk.

$+ (+1) - (+2) - (-3)= 1 - 2 + 3 = (+2)$

Performa naik.

d. Klub D: mendapatkan 5 pemain bagus, mendapatkan 2 pemain buruk, melepaskan 3 pemain bagus, melepaskan 4 pemain buruk.

$+ (+5) + (-2) - (+3) - (-4) = 5 - 2 - 3 + 4 = (+4)$

Performa naik.

Setelah menjawab pertanyaan pada kegiatan Eksplorasi 1.3, guru dapat meminta peserta didik memberikan contoh kombinasi proses transfer pemain yang dapat memberikan efek performa klub turun.

Miskonsepsi

Dapat terjadi peserta didik keliru dalam memahami bahwa bentuk $+ (- a) = -a$ dan bentuk $- (- a) = a$. Untuk itu, guru diharapkan dapat memberikan penekanan pada penjelasan mengenai efek performa naik dan efek performa turun pada Tabel 1.1.

Ayo Berdiskusi

a. $+ (+3) + (+5) = 3 + 5 = 8$
Mendapatkan pelatih bagus, mendapatkan manajer bagus, performa naik.

b. + (+3) – (–5) = 3 + 5 = 8
Mendapatkan pelatih bagus, melepaskan manajer buruk, performa naik.

c. + (+3) – (+5) = 3 – 5 = –2
Mendapatkan pelatih bagus, melepaskan manajer bagus, performa turun.

d. + (+3) + (–5) = 3 – 5 = –2
Mendapatkan pelatih bagus, mendapatkan manajer buruk, performa turun.

Ayo Berpikir Kritis

a. Perhitungan pada poin a dan b menunjukkan hasil yang sama, sehingga dapat disimpulkan bahwa:
$a + (+b) = a - (-b) = a + b$

b. Perhitungan pada poin c dan d menunjukkan hasil yang sama, sehingga dapat disimpulkan bahwa:
$a + (-b) = a - (+b) = a - b$

Ayo Mencoba

a. Klub E: + (+2) + (–3) = 2 – 3 = –1, performa turun.
Klub F: + (–3) + (+2) = –3 + 2 = –1, performa turun.
Klub G: (+ (+2) + (–1)) + (+5) = (2 – 1) + 5 = 1 + 5 = 6, performa naik.
Klub H: + (+2) + (+(–1) + (+5)) = 2 + (–1 + 5) = 2 + 4 = 6, performa naik.

b. Hasil perhitungan nilai dan efek performa Klub E dan F sama, serta Klub G dan H sama.
Dengan demikian, urutan transfer pemain dan manajer tidak memengaruhi hasil perhitungan nilai dan efek performa klub.

Ayo Berpikir Kritis

Alternatif jawaban: Sifat komutatif dan sifat asosiatif tidak berlaku pada operasi hitung pengurangan bilangan bulat positif maupun negatif. Contoh:

$2 - 3 \neq 3 - 2$

$(8 - 4) - 2 \neq 8 - (4 - 2)$

Eksplorasi 1.4

Kegiatan Eksplorasi 1.4 mengajak peserta didik untuk menentukan suhu pada mesin pendingin ruang. Guru diminta membimbing peserta didik dalam membaca instruksi dan pertanyaan yang ada. Sebelum menjawab pertanyaan, peserta didik dapat diingatkan mengenai kegiatan eksplorasi sebelumnya.

1. a. Suhu baru akan berada di atas 0°C karena jika bilangan positif dikalikan dengan bilangan positif akan menghasilkan bilangan positif juga, sehingga suhunya akan semakin besar.

   b. Suhu baru akan berada di bawah 0°C karena jika bilangan positif dikalikan dengan bilangan negatif akan menghasilkan bilangan negatif, sehingga suhunya akan semakin kecil.

2. a. $5 \times (+2) = 5 \times 2 = 10$

   Suhu baru adalah 10°C karena bilangan positif dikalikan dengan bilangan positif akan menghasilkan bilangan positif.

   b. $5 \times (-2) = -10$

   Suhu baru adalah –10°C karena bilangan positif dikalikan dengan bilangan negatif akan menghasilkan bilangan negatif.

3. a. $(-5) \times (+2) = -10$

   Suhu baru adalah –10°C karena bilangan negatif dikalikan dengan bilangan positif akan menghasilkan bilangan negatif.

   b. $(-5) \times (-2) = 10$

   Suhu baru adalah 10°C karena bilangan negatif dikalikan dengan bilangan negatif akan menghasilkan bilangan positif.

Setelah menjawab pertanyaan pada Eksplorasi 1.4, peserta didik diajak menyimak penjelasan yang ada pada bagian pembahasan.

Ayo Mencoba

Sebelum peserta didik melengkapi isi Tabel 1.3, guru dapat memberikan pertanyaan untuk memberikan peserta didik kesempatan untuk mengarahkan peserta didik ke konsep pembagian bilangan bulat. Berikut contoh pertanyaan yang dapat diajukan guru:

a. Konsep apa yang dibutuhkan dalam melengkapi Tabel 1.3?
b. Baris ke berapa saja yang menggunakan konsep perkalian?
c. Baris ke berapa saja yang menggunakan konsep pembagian?

Jawaban:

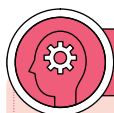
1. 12°C
2. – 4°C
3. × (+4)
4. 4°C
5. – 18°C
6. alternatif jawaban:
   a. x (+2) dan x (+4)
   b. x (–2) dan x (–4)

Ayo Berdiskusi

a. * Pada poin 1 dan 2: 4 × 3 = (–4) × (–3) = 12
   * Pada poin 3 dan 4: (–2) × 4 = 4 × (–2) = –8
   * Pada poin 5 dan 6: (3 × 2) × (–3) = 3 × (–6) = –18
     (3 × 2) × (–3) = 3 × (2 × (–3)) = –18

b. Pada perkalian berlaku sifat komutatif, seperti pada poin 3 dan 4. Sifat asosiatif berlaku juga pada poin 5 dan 6.

Miskonsepsi

Dapat terjadi peserta didik tidak memahami bahwa poin 6 pada Tabel 1.3 merupakan perhitungan yang berhubungan dengan sifat asosiatif. Guru dapat memberikan petunjuk kepada peserta didik terkait dengan bilangan-bilangan yang merupakan faktor dari –6.

Ayo Berpikir Kritis

Alternatif jawaban: Pada operasi hitung pembagian bilangan bulat, tidak berlaku sifat komutatif dan sifat asosiatif.
Contoh:
$8 : 2 \neq 2 : 8$
$(24 : 6) : 2 \neq 24 : (6 : 2)$

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan Latihan tanpa bantuan. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan dengan memberikan contoh lain mengenai operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian serta pembagian bilangan bulat khususnya bilangan negatif.

Kunci Jawaban Latihan 1.2

1. a. –11
   b. 16
   c. 3
   d. –2

2. –1.000.000 + 750.000 = –250.000

   Jadi, sisa utang Ibu Ratih adalah Rp250.000,00.

3. 20 soal benar: 20 × 5 = 100

   5 soal salah: 5 × (–1) = –5

   5 soal tidak dijawab: 5 × 0 = 0

   Total nilai: 100 + (–5) + 0 = 95

   Jadi, total nilai yang diperoleh Saka adalah 95.

4. –200 : 4 = –50

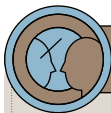
   Jadi, jumlah *subscriber* berkurang sebanyak 50 setiap bulannya.

5. Suhu awal = –8°C

   Perubahan suhu = (15 menit : 3 menit) × 3°C = 15°C

   Suhu akhir = suhu awal + perubahan suhu

   = –8°C + 15°C

   = 7°C

Ayo Berefleksi

Guru dapat mengajak peserta didik membuat kesimpulan dari apa yang telah dipelajari pada subbab 2 dengan menjawab beberapa pertanyaan yang ada pada buku siswa. Guru memberikan kesempatan seluasnya kepada peserta didik untuk menyampaikan jawabannya.

a. Apakah sifat komutatif dan asosiatif berlaku pada semua operasi hitung bilangan bulat? Jelaskan.
   Sifat komutatif dan asosiatif berlaku hanya pada penjumlahan dan perkalian bilangan bulat, tidak berlaku pada pengurangan dan pembagian bilangan bulat.

b. Bagaimana hasil dari operasi hitung perkalian dan pembagian dari dua bilangan bulat yang sejenis (antar dua bilangan bulat positif atau antar dua bilangan bulat negatif)?
   Operasi hitung perkalian antar dua bilangan bulat positif atau antar dua bilangan bulat negatif akan menghasilkan bilangan bulat positif juga.

Operasi hitung pembagian antar dua bilangan bulat positif atau antar dua bilangan bulat negatif akan menghasilkan bilangan bulat positif juga.

c. Bagaimana hasil dari operasi hitung perkalian dan pembagian dari dua bilangan bulat yang berbeda, yaitu antar bilangan
bulat positif dan bilangan bulat negatif atau sebaliknya?
Operasi hitung perkalian antar bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif atau sebaliknya akan menghasilkan bilangan negatif.
Operasi hitung pembagian antar bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif atau sebaliknya akan menghasilkan bilangan negatif.

Pada saat menjawab pertanyaan b dan c, guru dapat meminta peserta didik memberikan contoh dari operasi hitung perkalian dan pembagian yang dimaksud pada soal.

C. Faktor Bilangan Bulat

Pengalaman Belajar

- Menentukan faktor dari bilangan bulat
- Mengenal dan menggunakan fakta bahwa bilangan cacah dapat ditulis tepat satu cara sebagai hasil kali bilangan prima
- Menghubungkan faktorisasi prima dari dua bilangan dengan KPK dan FPB
- Menyelesaikan permasalahan mengenai bilangan bulat yang terkait dengan kehidupan sehari-hari

Apersepsi

Awali subbab ini dengan mengajak peserta didik mengingat kembali mengenai operasi hitung bilangan bulat khususnya operasi hitung perkalian dan pembagian yang telah dipelajari pada subbab sebelumnya.

Pertanyaan-pertanyaan berikut dapat digunakan untuk mengaktifkan prapengetahuan peserta didik:

- Bagaimana hasil dari operasi hitung perkalian dan pembagian antar dua bilangan bulat positif atau antar dua bilangan negatif?
- Sebutkan contoh operasi hitung perkalian dan pembagian antar dua bilangan bulat positif atau antar dua bilangan negatif.

Pemanasan

Guru dapat mengaktifkan pemahaman peserta didik melalui menanyakan hasil operasi hitung perkalian bilangan 1 sampai 10 yang telah dipelajari peserta didik di Sekolah Dasar.

Contoh pertanyaan yang dapat diberikan kepada peserta didik:

a. Sebutkan dua bilangan yang jika dikalikan hasilnya 18.

b. Sebutkan dua bilangan yang jika dikalikan hasilnya 24.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Pada subbab ini, ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 1.5 untuk memahami konsep pasangan faktor dari suatu bilangan, faktor dari suatu bilangan dan faktorisasi prima secara bertahap. Aktivitas pembelajaran dilanjutkan pada Eksplorasi 1.6. Pada kegiatan pembelajaran ini, peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi FPB dan KPK serta dapat membedakan penerapan FPB dan KPK dalam kehidupan sehari-hari melalui permasalahan yang disajikan.

Eksplorasi 1.5

Pada kegiatan Eksplorasi 1.5, peserta didik diberikan ilustrasi mengenai mesin pendingin makanan yang ditampilkan pada Gambar 1.8. Guru diharapkan dapat membimbing peserta didik dalam memahami cara kerja mesin tersebut sehingga peserta didik dapat menuliskan berbagai kemungkinan suhu yang ditunjukkan oleh tombol pengatur suhu seperti yang ada pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Kemungkinan Suhu pada Tombol Pengatur Suhu Mesin Pendingin Makanan dengan Suhu Awal 10°C

10°C	
Tombol Pengatur Suhu Kiri	**Tombol Pengatur Suhu Kanan**
2°C	5°C
5°C	2°C
– 2°C	– 5°C
– 5°C	– 2°C
1°C	10°C
10°C	1°C
– 1°C	– 10°C
– 10°C	– 1°C

Ayo Mencoba

Tabel 1.2 Kemungkinan Suhu pada Tombol Pengatur Suhu Mesin Pendingin Makanan dengan Suhu Awal –15°C

–15°C	
Tombol Pengatur Suhu Kiri	Tombol Pengatur Suhu Kanan
– 3°C	5°C
3°C	– 5°C
– 5°C	3°C
5°C	– 3°C
1°C	– 15°C
– 1°C	15°C
15°C	– 1°C
– 15°C	1°C

Ayo Berpikir Kritis

Pada bagian ini, peserta didik disajikan situasi yang berbeda dari sebelumnya. Mesin pendingin makanan yang ditampilkan memiliki tiga tombol pengatur suhu. Untuk itu, peserta didik diminta menuliskan berbagai kemungkinan bilangan yang ditunjukkan pada ketiga tombol pengatur suhu. Dengan ketentuan, yaitu bilangan pada tombol pengatur suhu hanya boleh bilangan bulat positif dan bilangan prima.

Sebelum menjawab pertanyaan, guru diharapkan dapat mengingatkan peserta didik kembali mengenai pengertian bilangan prima. Lalu guru dapat mengajak peserta didik untuk menyebutkan beberapa contoh bilangan prima.

Alternatif jawaban untuk aktivitas Ayo Berpikir Kritis disajikan pada tabel 1.3 berikut ini.

Tabel 1.3 Kemungkinan Suhu pada Mesin Pendingin dengan Tiga Tombol Pengatur Suhu

12°C		
Tombol Pengatur Suhu Kiri	Tombol Pengatur Suhu Tengah	Tombol Pengatur Suhu Kanan
2°C	2°C	3°C
2°C	3°C	2°C
3°C	2°C	2°C

Miskonsepsi

Dapat terjadi peserta didik masih sulit membedakan bilangan bulat positif yang merupakan bilangan prima dan bukan bilangan prima. Untuk itu, guru dapat memberikan contoh yang merupakan bilangan prima dan bukan bilangan prima kepada peserta didik.

Pembahasan

Setelah menyelesaikan permasalahan di atas, guru membimbing peserta didik dalam memahami bahwa dari kegiatan Eksplorasi 1.5 dan Ayo Mencoba peserta didik telah menemukan kembali faktor dari

10 dan –15. Selain itu, dari pasangan suhu yang membentuk bilangan 10 dan –15 merupakan pasangan faktor. Guru dapat meminta peserta didik menuliskan ulang faktor dari 10 dan –15 serta pasangan faktor dari kedua bilangan tersebut.

Pada aktivitas Ayo Berpikir Kritis, peserta didik diarahkan untuk menemukan faktorisasi prima dari 12. Pada buku siswa telah ditampilkan cara untuk menentukan faktorisasi prima dari 12 dengan pohon faktor. Guru dapat meminta peserta didik melakukan langkah-langkah pohon faktor dalam menentukan faktorisasi prima bilangan lain.

Eksplorasi 1.6

Pada aktivitas Eksplorasi 1.6, peserta didik diberikan penguatan karakter melalui konteks berbagi makanan kepada orang yang sedang sakit. Peserta didik diminta menentukan berapa saja kemungkinan banyaknya teman atau kerabat yang dapat dikirimkan buah tersebut.

Total jeruk = 16 buah

Total apel = 24 buah

Tabel 1.4 Alternatif Jawaban Eksplorasi 1.6

Jumlah orang yang menerima buah	1	2	3	4	5	6	7	8
Jumlah jeruk yang dibagikan kepada tiap orang	16	8	-	4	-	-	-	2
Jumlah apel yang dibagikan kepada tiap orang	24	12	8	6	-	4	-	3

Berdasarkan uraian pada Tabel 1.4, kemungkinan jumlah kerabat yang dapat menerima buah tersebut adalah 1 orang, 2 orang, 4 orang, 8 orang.

Ayo Berkomunikasi

Total jeruk = 16 buah
Total apel = 24 buah
Total mangga = 36 buah

Tabel 1.5 Alternatif Jawaban Aktivitas Ayo Berkomunikasi

Jumlah orang yang menerima buah	1	2	3	4	5	6	7	8
Jumlah jeruk yang dibagikan kepada tiap orang	16	8	-	4	-	-	-	2
Jumlah apel yang dibagikan kepada tiap orang	24	12	8	6	-	4	-	3
Jumlah mangga yang dibagikan kepada tiap orang	36	18	12	9	-	6	-	-

Jadi, jumlah kerabat yang paling banyak dapat menerima ketiga jenis buah tersebut dalam jumlah yang sama adalah 4 orang.

Ayo Berpikir Kritis

Anita membagikan makanan setiap 4 hari.
Rossa membagikan makanan setiap 6 hari.

Tabel 1.6 Alternatif Jawaban dalam Menentukan KPK dari Dua Bilangan

	Membagikan Makanan Hari ke-...												
Anita	4	8	**12**	16	20	**24**	28	32	**36**	40	44	**48**	52
Rossa	6	**12**	18	**24**	30	**36**	42	**48**	54	60	66	72	78

Pada Tabel 1.6, terlihat bahwa terdapat hari yang sama untuk Anita dan Rossa membagikan makanan, yaitu hari ke-12, 24, 36, 48. Berdasarkan hal tersebut, dapat dinyatakan bahwa Anita dan Rossa membagikan makanan secara bersama-sama pada hari kelipatan 12.

Ayo Mencoba

Anita membagikan makanan setiap 4 hari.
Rossa membagikan makanan setiap 6 hari.
Aldi membagikan makanan setiap 8 hari.

Tabel 1.7 Alternatif Jawaban dalam Menentukan KPK dari Tiga Bilangan

	Membagikan Makanan Hari ke-...					
Anita	4	8	12	16	20	**24**
Rossa	6	12	18	**24**	30	36
Aldi	8	16	**24**	32	40	48

Anita, Rossa, dan Aldi akan membagikan makanan bersama-sama setelah 24 hari. Jika hari ini tanggal 8 Agustus 2022, maka mereka bertiga akan membagikan makanan secara bersama lagi 24 hari setelah tanggal 8 Agustus 2022, yaitu tanggal 1 September 2022.

Miskonsepsi

Dapat terjadi peserta didik tidak memahami bahwa kelipatan suatu bilangan seperti yang dibutuhkan pada aktivitas Ayo Berpikir Kritis merupakan bilangan yang terbatas banyaknya. Untuk itu, guru dapat memberikan penegasan bahwa kelipatan bilangan merupakan hal yang tidak terbatas banyaknya.

Setelah menyelesaikan berbagai permasalahan di atas, guru dapat memberikan penjelasan bahwa aktivitas Eksplorasi 1.6 merupakan permasalahan mengenai faktor persekutuan dari dua bilangan. Permasalahan pada kegiatan Ayo Berkomunikasi merupakan contoh aplikasi dari konsep faktor persekutuan terbesar (FPB) dalam kehidupan sehari-hari. Lalu, permasalahan pada aktivitas Ayo Berpikir Kritis membahas mengenai kelipatan dari suatu bilangan. Penerapan kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dalam kehidupan sehari-hari dicontohkan pada aktivitas Ayo Mencoba.

Guru juga memberikan bimbingan kepada peserta didik dalam menentukan FPB dan KPK dari dua bilangan atau lebih, dapat menggunakan faktorisasi prima seperti yang ada pada bagian pembahasan di buku siswa.

Ayo Berkomunikasi

a. Alternatif jawaban:
   FPB adalah faktor persekutuan yang nilainya terbesar di antara faktor-faktor persekutuan lainnya.
   KPK adalah bilangan kelipatan terkecil yang sama dari kelipatan beberapa bilangan tertentu.
b. Alternatif jawaban:
   FPB: jika dalam permasalahan terdapat kata “jumlah yang sama”, “jumlah paling banyak”, “sama banyak”, “jenis yang sama”, dan lain-lain.

KPK: jika dalam permasalahan terdapat kata “waktu bersamaan”, “melakukan sesuatu bersama-sama”, “berbarengan”, atau konteks yang digunakan menggunakan waktu, tanggal, hari, bulan, dan sebagainya.

Ayo Berpikir Kritis

Misal dua bilangan prima adalah a dan b.

FPB (a, b) = 1

Karena faktor dari bilangan prima adalah 1 dan bilangan itu sendiri maka FPB dari dua bilangan prima adalah 1.

KPK (a,b) = $a \times b$

Karena pada KPK merupakan hasil kali dari semua faktor dari bilangan yang dimaksud maka KPK dari dua bilangan prima adalah hasil kali dari dua bilangan prima itu sendiri.

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan Latihan tanpa bantuan. Guru juga dapat memberikan soal tambahan mengenai FPB dan KPK. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan dengan memberikan penjelasan dan ciri-ciri lain dari permasalahan yang membahas mengenai FPB dan KPK.

Kunci Jawaban Latihan 1.3

1. a. 13

   Pasangan faktor: (1, 13), (–1, –13)

   Faktor: 1, 13, –1, –13

   Faktorisasi prima: $13 = 1 \times 13$

   b. 18

   Pasangan faktor: (1, 18), (2, 9), (3, 6), (–1, –18), (–2, –9), (–3, –6)

   Faktor: 1, 2, 3, 6, 9, 18, –1, –2, –3, –6, –9, –18

   Faktorisasi prima: $18 = 2 \times 3 \times 3$

   c. 28

   Pasangan faktor: (1, 28), (2, 14), (4, 7), (–1, –28), (–2, –14), (–4, –7)

   Faktor: 1, 2, 4, 7, 14, 28, –1, –2, –4, –7, –14, –28

   Faktorisasi prima: $28 = 2 \times 2 \times 7$

2. $24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$

   $32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

   FPB $(24, 32) = 2 \times 2 \times 2 = 8$

   Jadi, jumlah kelompok paling banyak yang dapat dibentuk adalah 8 kelompok.

3. $12 = 2 \times 2 \times 3$

   $14 = 2 \times 7$

   KPK $(12, 14) = 2 \times 2 \times 3 \times 7 = 84$

   Jadi, Arjuna akan bersepeda dan berenang lagi secara bersamaan pada 84 hari dari hari ini.

4. $30 = 2 \times 3 \times 5$

   $48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$

   FPB (30, 48) = $2 \times 3 = 6$

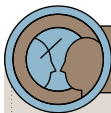
   Jadi, wadah plastik yang harus Sasha siapkan sebanyak 6 buah.

5. $6 = 2 \times 3$

   $10 = 2 \times 5$

   $15 = 3 \times 5$

   KPK (6, 10, 15) = $2 \times 3 \times 5 = 30$

   Jadi, bus tersebut berhenti secara bersamaan setiap 30 menit. Jika sekarang berangkat pada pukul 06.30, maka bus berhenti secara bersamaan pada pukul 07.00.

Ayo Berefleksi

Guru dapat mengajak peserta didik membuat kesimpulan dari apa yang telah dipelajari pada subbab 3 dengan menjawab beberapa pertanyaan yang ada pada buku siswa. Guru memberikan kesempatan seluasnya kepada peserta didik untuk menyampaikan jawabannya.

1. Bilangan bulat negatif dan bilangan cacah. Bilangan cacah terdiri atas bilangan nol dan bilangan bulat positif.
2. Sifat komutatif dan sifat asosiatif hanya berlaku pada operasi hitung penjumlahan dan operasi perkalian.
3. FPB adalah faktor persekutuan yang nilainya terbesar di antara faktor-faktor persekutuan lainnya.
   KPK adalah bilangan kelipatan terkecil yang sama dari kelipatan beberapa bilangan tertentu.

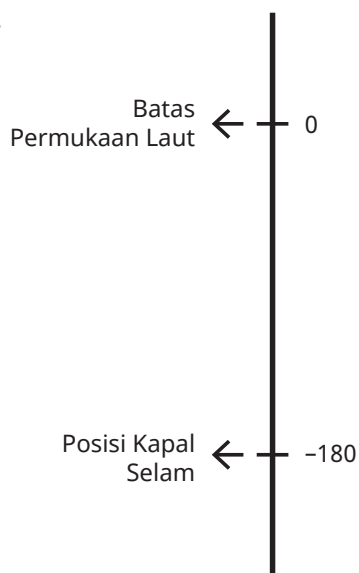
Uji Kompetensi

1. a. –13°C, – 8°C, –3°C, 5°C, 10°C
   b. 30°C, 21°C, 0°C, –6°C, –15°C

2. a. Total tabungan Februari
   = 200.000 – 150.000 + 100.000 = 150.000
   Jadi, total tabungan Haris pada bulan Februari adalah Rp150.000,00

   b. Debit bulan Maret = Kredit bulan Maret – total tabungan Februari
   = 500.000 – 150.000 = 350.000
   Jadi, uang yang harus disetorkan Haris agar uang di tabungannya tidak Rp0,00 (nol rupiah) adalah harus lebih dari Rp350.000,00.

3. a. Suhu baru = 3 × 2°C = 6°C
   b. Suhu baru = 4 × (–3°C) = – 12°C

4. a.

Gambar 1.5 Jawaban Uji Kompetensi Soal Nomor 4a

b. Kedalaman yang dicapai kapal selam dalam 1 jam

= –180 : 3 = – 60

Jadi, dalam satu jam kapal selam dapat mencapai kedalaman 60 meter.

5. KPK (25, 30)

   25 = 5 × 5

   30 = 2 × 3 × 5

   KPK (25, 30) = 2 × 3 × 5 × 5 = 150

   Orang yang menerima kedua item = jumlah pelanggan : 150

   = 1.500 : 150

   = 10

   Jadi, dari 1.500 pelanggan datang untuk menonton film, sebanyak 10 orang yang menerima kedua item gratis tersebut.

Pengayaan

Proyek ini bersifat opsional dan dapat diberikan sebagai tugas tambahan. Pada saat mendata suhu di suatu kota pada waktu tertentu, Guru dapat mengarahkan peserta didik untuk menggunakan berbagai aplikasi tentang prediksi cuaca pada telepon pintar seperti *Weather forecast* atau dapat juga melalui situs *www.weather.com*.

Peserta didik diberi kebebasan untuk menentukan tanggal dan bulan pada musim tertentu yang akan dicatat suhunya. Misal, musim semi berlangsung dari bulan Maret–Mei, maka peserta didik diperbolehkan memilih tanggal dan bulan yang berada pada rentang tersebut untuk menjadi perwakilan suhu pada musim semi.

Namun, jika peserta didik tidak dapat memiliki akses internet yang memadai, maka guru dapat membantu peserta didik memberikan informasi mengenai suhu pada kota tertentu sesuai yang diminta pada soal nomor 1. Lalu meminta peserta didik untuk menjawab nomor selanjutnya pada proyek pengayaan.

Berikut alternatif jawaban dari kegiatan pengayaan:

1. a. Kyoto: 17°C
   Sapporo: 4°C
   Nagoya: 16°C

   b. Kyoto: 30°C
   Sapporo: 21°C
   Nagoya: 26°C

   c. Kyoto: 28°C
   Sapporo: 9°C
   Nagoya: 22°C

   d. Kyoto: 18°C
   Sapporo: –2°C
   Nagoya: 12°C

2. a. Kyoto
   b. Sapporo

3. Selisih suhu di kota Sapporo dan Kyoto pada musim gugur
   $= 28°C - 9°C = 19°C$

4. Selisih suhu di kota Sapporo dan Nagoya pada musim dingin
   $= 12°C - (-2°C) = 14°C$

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Republik Indonesia, 2022
Buku Panduan Guru Matematika
untuk SMP/MTs Kelas VII
Penulis: Dicky Susanto, dkk.
ISBN: 978-602-244-881-5 (jil.1)

Bab 2

Bilangan Rasional

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik diharapkan dapat:

- Mengidentifikasi bilangan yang termasuk bilangan rasional
- Menyatakan bilangan rasional dalam bentuk pecahan dan desimal
- Menaksir nilai bilangan rasional
- Membandingkan bilangan rasional
- Melakukan estimasi untuk hasil operasi hitung bilangan rasional
- Melakukan operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian bilangan rasional
- Memecahkan masalah kontekstual yang melibatkan bilangan rasional

Bagan Materi

Gambaran Umum Bab

Bab ini bertujuan mengembangkan kemampuan peserta didik untuk memahami dan bernalar mengenai bilangan rasional dan operasinya. Peserta didik diajak untuk memperluas pemahaman jenis bilangan yang sudah dipelajari sejak tingkat sekolah dasar dan penggunaannya pada masalah kontekstual.

Pada subbab A dibahas pengertian bilangan rasional, diawali dengan menyadari bahwa terdapat bilangan lain di antara dua bilangan bulat, peserta didik diajak menduga nilai pada garis bilangan dan memikirkan kegunaan nilai tersebut pada penggunaan termometer suhu badan. Peserta didik melakukan eksplorasi bentuk $\frac{a}{b}$ yang kemudian dikaitkan dengan definisi bilangan rasional. Peserta didik juga juga melakukan eksplorasi untuk menyatakan bentuk $\frac{a}{b}$ ke bentuk desimal. Peserta didik diajak berpikir kritis bahwa tidak semua desimal merupakan bilangan rasional dan membedakan desimal mana yang merupakan bilangan rasional dan mana yang bukan bilangan rasional. Peserta didik diberikan gambaran besar sistem bilangan Real lewat diagram Venn untuk melihat hubungan jenis bilangan yang selama ini sudah dipelajari.

Pada subbab B, peserta didik diajak membangun intuisi bilangan lewat membandingkan dua bilangan rasional. Peserta didik diajak untuk menentukan bilangan mana yang lebih besar atau lebih kecil, mengurutkan dari yang terkecil dan meletakkannya di garis bilangan.

Pada subbab C, peserta didik diminta melakukan estimasi hasil operasi hitung melalui masalah kontekstual. Selanjutnya, peserta didik melakukan operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan rasional. Keterampilan melakukan operasi hitung digunakan peserta didik untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan bilangan rasional.

Pemahaman bilangan rasional dalam bab ini terkait dengan semua bab yang melibatkan operasi hitung. Bab ini juga terkait dengan mata pelajaran seperti Biologi, Fisika, dan Ekonomi.

Skema Pembelajaran

Subbab	Waktu (JP)*	Tujuan	Pokok Materi	Kosakata	Metode dan Aktivitas
A. Pengertian Bilangan Rasional	6	• Mengidentifikasi bilangan yang termasuk bilangan rasional • Menyatakan bilangan rasional dalam bentuk pecahan dan desimal	Mengidentifikasi bilangan yang termasuk bilangan rasional, menyatakan bilangan rasional dalam bentuk pecahan dan desimal	Bilangan, bilangan rasional, bilangan irasional, pecahan, desimal	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Diskusi kelas
B. Membandingkan Bilangan Rasional	2	• Menaksir nilai bilangan rasional • Membandingkan bilangan rasional	Membandingkan bilangan rasional	Lebih besar, lebih kecil, garis bilangan, estimasi	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi
C. Operasi Hitung Bilangan Rasional	8	• Melakukan estimasi untuk hasil operasi hitung bilangan rasional • Melakukan operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan rasional • Memecahkan masalah kontekstual yang melibatkan bilangan rasional	Estimasi, Penjumlahan, Pengurangan, Pembagian Bilangan Rasional	Estimasi, penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Diskusi Kelompok

Catatan:

* Waktu merupakan saran tentang jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran.

Panduan Pembelajaran

A. Di Antara Dua Bilangan Bulat

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai bilangan di antara dua bilangan bulat, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:

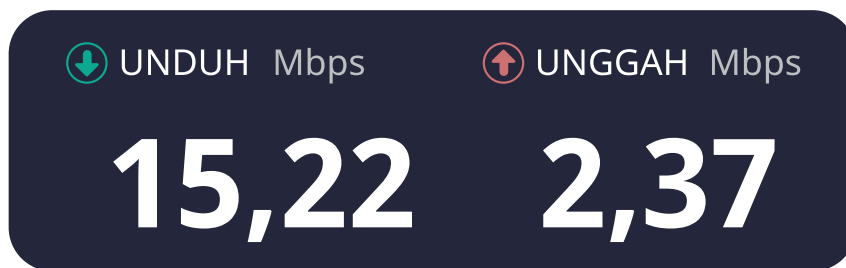
- Mengidentifikasi bilangan yang termasuk bilangan rasional.
- Menyatakan bilangan rasional dalam bentuk pecahan dan desimal.

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis
- Penggaris
- Garis bilangan

Apersepsi

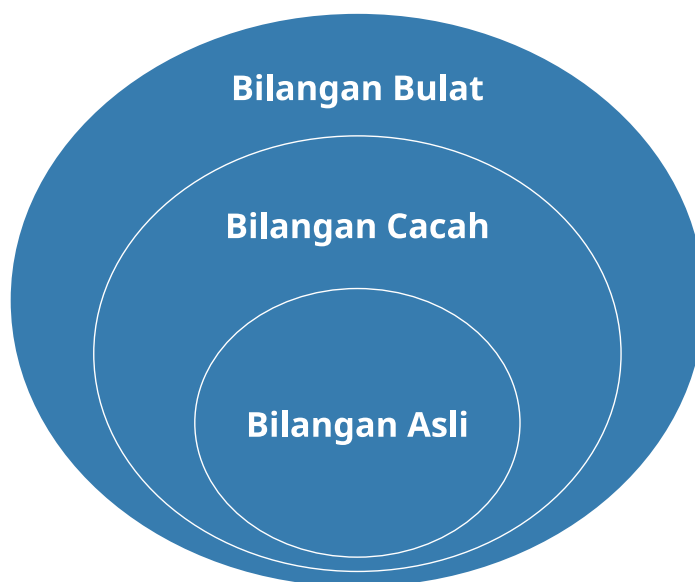
Gambar 2.1 Pizza

Gambar 2.2 Cek Suhu Badan di Tempat Umum

Gambar 2.3 Hasil Pengukuran Kecepatan Internet

Perkenalkan bab ini dengan memperlihatkan nilai tak bulat dalam konsep pecahan sebagai bagian dari keseluruhan lewat ilustrasi pizza pada Gambar 2.1 yang sudah mereka kenal sejak sekolah dasar. Pada Gambar 2.2 juga keadaan sehari-sehari yang sering dialami peserta didik, yaitu pengecekan suhu badan sebelum masuk ke tempat umum. Contoh lain adalah hasil pengukuran kecepatan internet pada Gambar 2.3. Nilai desimal yang ditunjukkan pada gambar menunjukkan kecepatan mengunduh dan mengunggah dalam Megabit per detik. Ajak peserta didik untuk menginterpretasi tinggi rendahnya nilai pada

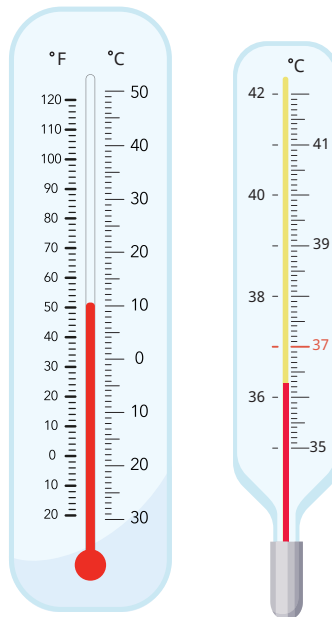
hasil pengukuran kecepatan internet. Peserta didik dapat memberikan pendapat, kemungkinan apa yang terjadi jika kecepatan internet terlalu rendah?

Tabel 2.1 Jenis Bilangan

Jenis Bilangan	Bilangan
Bilangan Asli	1, 2, 3, ...
Bilangan Cacah	0, 1, 2, 3, ...
Bilangan Bulat	... –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, ...

Gambar 2.4 Diagram Venn Bilangan Bulat

Pada bagian Ayo mengingat kembali, disajikan tabel jenis bilangan dan diagram Venn jenis bilangan. Sebelum masuk ke pengertian bilangan rasional, guru dapat mengingatkan jenis-jenis bilangan yang sudah dipelajari sebelumnya yaitu bilangan asli, cacah, dan bulat.

Pemanasan

Di bab sebelumnya peserta didik telah mengeksplorasi garis bilangan. Sebelum masuk ke eksplorasi, ajak peserta didik untuk melengkapi garis bilangan dengan nilai bilangan bulat yang belum tertera. Pada pertanyaan berikutnya, peserta didik diajak menduga nilai yang mengisi "▲" dan "■" pada garis bilangan. Peserta didik dapat memberikan jawaban yang bervariasi, guru menerima jawaban peserta didik sebagai jawaban benar selama masih dalam interval yang sesuai di garis bilangan. Sekaligus menggali lebih dalam, mengapa peserta didik memberikan dugaan nilai tersebut.

Gambar 2.5 Dua Macam Termometer

Pada bab sebelumnya peserta didik telah mempelajari nilai pada termometer suhu udara. Pada bagian ini disajikan dua macam termometer, yaitu termometer suhu udara dan termometer suhu badan. Peserta didik diajak untuk mengidentifikasi perbedaan kedua termometer, mulai dari perbedaan fungsi sampai hasil pengukurannya. Pada manusia, suhu tubuh normal berkisar antara 36,1°C–37,2°C. Tekankan pentingnya penggunaan nilai pengukuran sampai ke nilai desimal pada termometer suhu badan. Misal suhu badan maksimum

yang dapat diizinkan untuk masuk ke suatu tempat adalah 37,2°C atau betapa cemasnya ibu, jika hasil pengukuran suhu badan anaknya melebihi 38,5°C.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

1. Pengertian Bilangan Rasional

Minta peserta didik untuk mengerjakan Eksplorasi 2.1. Eksplorasi ini dapat dilakukan secara individual. Guru dapat meminta peserta didik memperhatikan contoh yang sudah dituliskan di awal.

Eksplorasi 2.1 Memahami Bilangan Rasional

Tabel 2.2 Melengkapi Kolom $\frac{a}{b}$

a	b	$\frac{a}{b}$
1	2	$\frac{1}{2}$
–5	12	$\frac{-5}{12}$
8	2	$\frac{8}{2}$
1	1.000	$\frac{1}{1.000}$
3	6	$\frac{3}{6}$
2	3	$\frac{2}{3}$
16	18	$\frac{16}{18}$
5	–12	$\frac{5}{-12}$
–8	–9	$\frac{-8}{-9}$

Peserta didik diminta memperhatikan contoh lalu melengkapi kolom $\frac{a}{b}$, dari nilai a dan b yang sudah disediakan pada tabel. Peserta didik boleh menyederhanakan bentuk $\frac{a}{b}$ ataupun tanpa menyederhanakan. Ini dimaksudkan bahwa bentuk $\frac{a}{b}$ tanpa penyederhanaan juga termasuk bilangan rasional. Guru dapat memperbanyak soal dengan menambahkan nilai bilangan bulat a dan b yang lain. Di akhir eksplorasi ini, guru dapat memberikan penguatan bahwa bentuk $\frac{a}{b}$ yang baru saja mereka tuliskan, di mana nilai a dan b bilangan bulat dan b tidak nol, merupakan bilangan rasional.

Diferensiasi

Peserta didik yang menyederhanakan bentuk $\frac{a}{b}$ sudah memahami konsep ekuivalen. Peserta didik dapat distimulasi dengan pertanyaan sebagai berikut:

a. Jika kalian menyederhanakan $\frac{a}{b}$, apakah ada $\frac{a}{b}$ yang bernilai sama? Sebutkan $\frac{a}{b}$ yang bernilai sama pada tabel di atas.
b. Apakah kalian dapat mencari $\frac{a}{b}$ lain yang bernilai sama dengan $\frac{2}{3}$?

Ayo Berpikir Kritis

Mengapa pada bilangan rasional yang dinyatakan dalam $\frac{a}{b}$, nilai b tidak boleh nol?

Guru dapat memperlihatkan dalam contoh

Misalkan

$\frac{12}{2} = 6$ dapat dituliskan menjadi bentuk perkalian $12 = 2 \times 6$.

Pada $\frac{12}{0} = \square$ maka dapat dituliskan $12 = 0 \times \square$. Hasil perkalian semua bilangan dengan 0 adalah 0, sehingga tidak ada nilai $\square$ yang memenuhi perkalian $12 = 0 \times \square$. Oleh karena itu, kita tidak bisa membagi bilangan dengan 0. Hal ini mengakibatkan pada bilangan rasional, nilai b tidak boleh 0.

2. Menyatakan Bilangan Rasional dalam Bentuk Pecahan dan Desimal

Pada Eksplorasi 2.2, peserta didik diminta menyatakan bilangan-bilangan dalam bentuk $\frac{a}{b}$. Guru meminta peserta didik melengkapi kolom $\frac{a}{b}$ pada Tabel 2.3 sesuai instruksi. Siswa dapat menyebutkan lebih dari satu bentuk $\frac{a}{b}$. Peserta didik juga dapat membandingkan bentuk $\frac{a}{b}$ yang mereka dapatkan dengan yang didapatkan teman mereka.

Eksplorasi 2.2 Menyatakan Bilangan Rasional dalam Bentuk Pecahan dan Desimal

1. **Tabel 2.3** Menyatakan Bilangan Rasional dalam $\frac{a}{b}$

Bilangan	Bentuk $\frac{a}{b}$ dengan a dan b merupakan bilangan bulat dan $b \neq 0$.
7	$\frac{7}{1}$ atau $\frac{14}{2}$ atau $\frac{a}{b}$ lain yang ekuivalen
–6	$\frac{-6}{1}$ atau $-\frac{12}{2}$ atau $\frac{a}{b}$ lain yang ekuivalen
0,4	$\frac{4}{10}$ atau $\frac{2}{5}$ atau $\frac{a}{b}$ lain yang ekuivalen
$8\frac{1}{2}$	$\frac{17}{2}$ atau $\frac{85}{10}$ atau $\frac{a}{b}$ lain yang ekuivalen
2,5	$\frac{5}{2}$ atau $\frac{25}{10}$ atau $\frac{a}{b}$ lain yang ekuivalen
–0,5	$\frac{-1}{2}$ atau $\frac{1}{-2}$ atau $\frac{a}{b}$ lain yang ekuivalen
$-1\frac{1}{10}$	$\frac{-11}{10}$ atau $\frac{11}{-10}$ atau $\frac{a}{b}$ lain yang ekuivalen

Pada Tabel 2.3 adalah variasi jawaban yang mungkin diberikan peserta didik. Guru memberikan penguatan bahwa untuk penulisan bilangan rasional yang berbeda-beda bisa jadi memiliki nilai yang sama. Guru dapat menekankan bahwa $\frac{-1}{2}, \frac{1}{-2}, -\frac{1}{2}$ dan –0,5 keempatnya merupakan bilangan rasional, walaupun dengan penulisan yang berbeda namun memiliki nilai yang ekuivalen. Termasuk juga pada bilangan bulat 7, dapat dituliskan $\frac{7}{1}$ atau $\frac{14}{2}$ bentuk ini akan membawa peserta didik pada pemahaman bahwa bilangan bulat termasuk ke dalam bilangan rasional.

Ayo Mengingat Kembali

Pada bagian Ayo mengingat kembali peserta didik mengulang metode pembagian bersusun untuk mencari nilai desimal dari suatu pecahan yang diberikan.

2. a. $\frac{3}{5}$ = ...

   $5\overline{)3}$

   b. $\frac{20}{8}$ = ...

   $8\overline{)20}$

   c. $\frac{1}{100}$ = ...

   $100\overline{)1}$

   d. $\frac{1}{3}$ = ...

   $3\overline{)1}$

   Jawaban:

   a. 0,6

   b. 2,5

   c. 0,01

   d. 0,333...

3. **Tabel 2.4** Menyatakan $\frac{a}{b}$ dalam Bentuk Desimal

$\frac{a}{b}$	desimal	$\frac{a}{b}$	desimal
$\frac{1}{4}$	0,25	$\frac{1}{3}$	0,3333333 . . .
$\frac{1}{8}$	0,125	$\frac{-2}{3}$	–0,6666666 . . .
$\frac{5}{4}$	1,25	$\frac{1}{6}$	0,1666666 . . .
$\frac{-1}{10}$	–0,1	$\frac{1}{7}$	0,142857142857 . . .
$\frac{50}{-2}$	–25	$\frac{50}{101}$	0,49504950 . . .

a. Bentuk $\frac{a}{b}$ mana saja yang memiliki desimal yang terbatas?

   $\frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{5}{4}, -\frac{1}{10}, \frac{50}{-2}$

b. Bentuk $\frac{a}{b}$ mana saja yang memiliki desimal yang tak terbatas dan berulang?

   $\frac{1}{3}, \frac{-2}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{50}{101}$

Pada Tabel 2.4, peserta didik diminta menyatakan bentuk $\frac{a}{b}$ ke bentuk desimal. Pada bagian ini pula peserta didik diminta memperhatikan bentuk desimal berulang dan tak terbatas. Peserta didik diminta menyebutkan mana desimal yang terbatas dan desimal yang berulang dan tak terbatas. Kegiatan pada Tabel 2.4 dan disambung **Ayo berpikir kritis** akan mengantarkan peserta didik untuk bisa membedakan bilangan rasional dan irasional.

Ayo Berpikir Kritis

Pada bagian ini peserta didik bisa diberikan waktu untuk memperhatikan bilangan yang diberikan dan menjawab pertanyaan panduan.

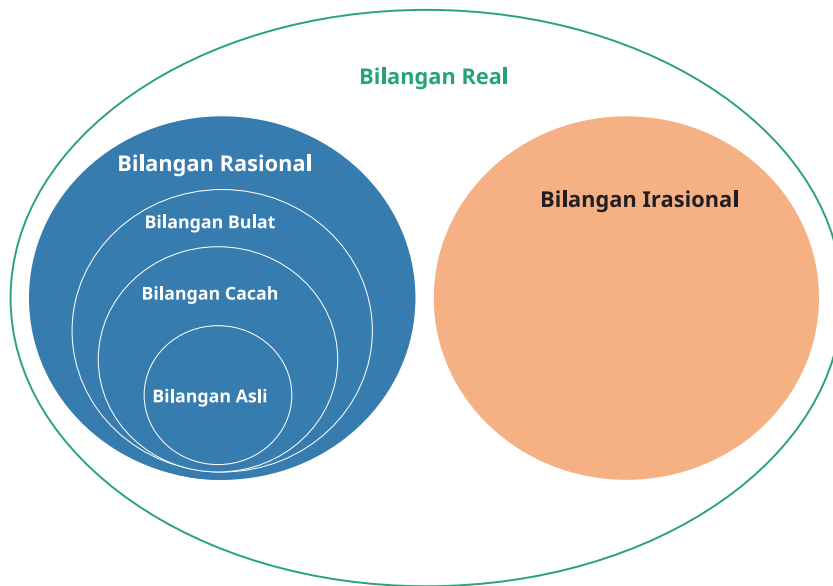
4. Apakah semua bilangan desimal merupakan bilangan rasional? Perhatikan bilangan di bawah ini, ketiganya memiliki bilangan desimal yang tak terbatas.
   (i) $\sqrt{2}$ = 1,414213562 . . .
   (ii) π = 3,141592564 . . .
   (iii) e = 2,718281828459 . . .

a. Apakah desimal pada ketiga bilangan di atas berulang? Tidak

b. Apakah kalian dapat menyatakan ketiga bilangan di atas dalam pembagian bilangan bulat $\frac{a}{b}$ dengan $b \neq 0$?
   Ketiga bilangan di atas tidak dapat dinyatakan dalam pembagian bilangan bulat $\frac{a}{b}$ dengan b ≠ 0

   Tidak semua bilangan desimal merupakan bilangan rasional. Ciri desimal yang merupakan bilangan rasional memiliki bilangan desimal yang terbatas atau tak terbatas namun berulang. Pada Tabel 2.5 dan Gambar 2.6 terdapat tabel bilangan dan diagram Venn yang sudah memuat bilangan rasional dan bilangan irasional.

Tabel 2.5 Jenis Bilangan

Jenis Bilangan	Bilangan
Bilangan Asli	1, 2, 3, . . .
Bilangan Cacah	0, 1, 2, 3, . . .
Bilangan Bulat	. . . –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, . . .
Bilangan Rasional	. . . –3, –2, –1, $-\frac{1}{2}$, –0,4, 0, 0,78, 1, $1\frac{1}{6}$, 2, 3, . .
Bilangan Irasional	. . . , $\sqrt{2}$, e , π , . . .

Gambar 2.6 Diagram Venn Bilangan Real

Ayo Berdiskusi

Pada Ayo berdiskusi, peserta didik diberikan kotak yang berisi beberapa bilangan. Peserta didik diminta mengidentifikasi yang termasuk bilangan rasional dan irasional. Guru dapat menanyakan alasan mengapa peserta didik memilih bilangan tersebut sebagai bilangan rasional ataupun bilangan irasional.

Bilangan rasional:

$3{,}14 , \frac{18}{2} , \frac{22}{7}$

Bilangan irasional:

$\frac{\pi}{3}, \frac{-\sqrt{7}}{2}, 2\frac{1}{e} , 0{,}7320508 \ldots$

Miskonsepsi

Di tingkat sekolah dasar peserta didik menganggap π, $\frac{22}{7}$, dan 3,14 adalah ekuivalen. Perlu diluruskan bahwa $\frac{22}{7}$ atau 3,14 adalah nilai pendekatan dari bilangan irasional π yang digunakan untuk memudahkan perhitungan.

Terdapat pula bentuk $\frac{a}{b}$ namun bukan bilangan rasional, seperti pada $\frac{\pi}{3}$, $\frac{-\sqrt{7}}{2}$, $2\frac{1}{e}$. Guru dapat mengingatkan peserta didik untuk selalu kembali ke definisi bilangan rasional.

Diferensiasi

Pada Tabel 2.3, peserta didik dengan kecepatan belajar yang rendah bisa jadi memiliki keraguan untuk menuliskan bentuk $\frac{a}{b}$, guru dapat meminta mereka untuk selalu kembali pada definisi. Selama definisi terpenuhi dan nilainya ekuivalen dengan bilangan yang diminta, maka $\frac{a}{b}$ yang mereka tuliskan merupakan jawaban yang benar.

Pada peserta didik yang memiliki kecepatan belajar tinggi, minta mereka menyebutkan lebih dari satu bentuk $\frac{a}{b}$ yang benar. Guru juga bisa meminta peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi untuk memeriksa kebenaran bentuk $\frac{a}{b}$ yang diberikan teman mereka. Guru dapat menekankan bahwa bentuk $\frac{a}{b}$ yang diberikan tiap peserta didik tidak harus seragam.

Guru perlu mengantisipasi peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi menanyakan bentuk $\frac{a}{b}$ untuk desimal yang berulang dan tak terbatas, misalkan pada 0,1111..... Guru dapat menggunakan penjelasan di bawah ini:

$$\frac{a}{b} = 0{,}1111\ .\ .\ .$$

$$10 \times \frac{a}{b} = 10 \times 0{,}1111...$$

$$10\frac{a}{b} = 1{,}111...$$

Lakukan pengurangan

$$\begin{array}{r} 10\frac{a}{b} \\ \frac{a}{b} \quad - \\ \hline 9\frac{a}{b} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1,111\ldots \\ 0,1111\ldots \quad - \\ \hline 1 \end{array}$$

$$9\frac{a}{b} = 1$$

$$\frac{a}{b} = \frac{1}{9}$$

B. Membandingkan Bilangan Rasional

Pengalaman Belajar

- Menaksir nilai bilangan rasional
- Membandingkan bilangan rasional

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis
- Penggaris
- Garis bilangan

Apersepsi

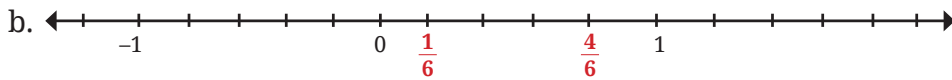
Peserta didik mengulang kembali prosedur membandingkan bilangan yang sudah dipelajari di tingkat SD. Peserta didik mengingat dan menggunakan kembali istilah dan notasi lebih besar, lebih kecil, dan sama dengan.

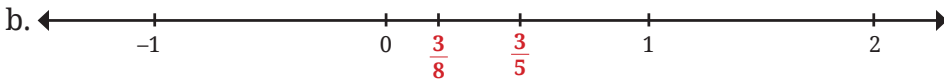
Metode dan Aktivitas Pembelajaran

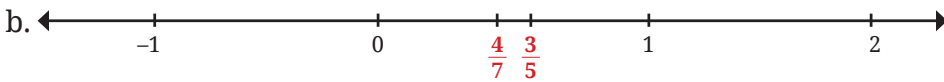
Eksplorasi 2.3 Membandingkan Bilangan Rasional

Pada Eksplorasi 2.3 peserta didik diajak meletakkan bilangan rasional pada garis bilangan dan menjawab pertanyaan panduan.

1. a. $\frac{4}{6}$ lebih besar dari $\frac{1}{6}$

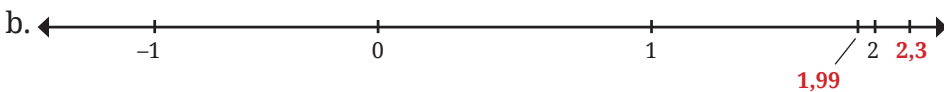
   b.

2. a. $\frac{3}{5}$ bernilai lebih besar dari $\frac{3}{8}$

   b.

3. a. $\frac{3}{5}$ bernilai lebih besar dari $\frac{4}{7}$

   b.

4. a. $1\frac{1}{5}$ bernilai lebih besar dari $\frac{3}{5}$

   b.

5. a. 2,3 bernilai lebih besar dari 1,99

   b.

6. a. 0,17 bernilai lebih besar dari –0,55

   b.

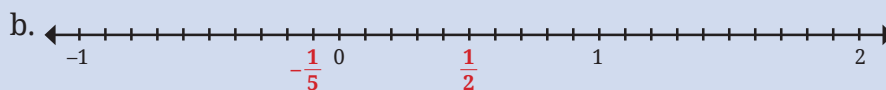
Di akhir fase C peserta didik sudah dapat membandingkan dan mengurutkan berbagai pecahan termasuk pecahan campuran serta membandingkan dan mengurutkan bilangan desimal satu angka di belakang koma.

Pada subbab membandingkan bilangan rasional ini, peserta didik diajak membandingkan bilangan rasional dalam bentuk pecahan, desimal ataupun keduanya baik dalam nilai positif maupun negatif. Lewat garis bilangan peserta didik diminta meletakkan posisi bilangan rasional secara intuitif. Beberapa garis bilangan tidak dilengkapi dengan "|" untuk mengakomodir nilai pecahan atau desimalnya, dimaksudkan agar peserta didik melakukan estimasi. Penekanan meletakkan bilangan rasional pada garis bilangan ini adalah bahwa bilangan yang lebih besar harus di sebelah kanan bilangan yang lebih kecil.

Ayo Mencoba

Setelah melakukan Eksplorasi 2.3 dengan tuntunan dari guru, peserta didik dapat melanjutkan dengan Ayo Mencoba. Peserta didik diminta menjawab pertanyaan di bawah ini secara mandiri.

1. a. Bilangan $\frac{1}{2}$ bernilai lebih besar dari $-\frac{1}{5}$ adalah karena $\frac{1}{2}$ bernilai positif.

   b. (garis bilangan: -1, $-\frac{1}{5}$, 0, $\frac{1}{2}$, 1, 2)

2. Perhatikan bilangan di bawah ini.

   $1\frac{1}{5}$; 0,8 ; $\frac{2}{5}$

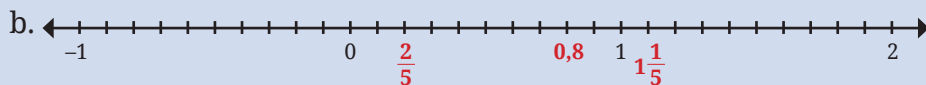
   a. Bilangan tersebut dapat diurutkan nilainya dengan terlebih dahulu mengubahnya ke desimal atau pecahan dengan penyebut yang sama untuk dibandingkan.

   Misal $1\frac{1}{5}$; 0,8 ; $\frac{2}{5}$ diubah terlebih dahulu ke bentuk desimal.

$1\frac{1}{5} = 1{,}2$ dan $\frac{2}{5} = 0{,}4$

Urutan nilai bilangan tersebut dari yang terkecil 0,4 ; 0,8 ; 1,2 atau

$\frac{2}{5}$; 0,8 ; $1\frac{1}{5}$

b.

Diferensiasi

Peserta didik dengan kecepatan belajar yang tinggi dapat mulai mengerjakan latihan 2.1 secara mandiri. Guru dapat mendampingi peserta didik yang masih mengalami kesulitan untuk membandingkan bilangan rasional.

Kunci Jawaban Latihan 2.1

1. **Tabel 2.6** Melengkapi Bilangan

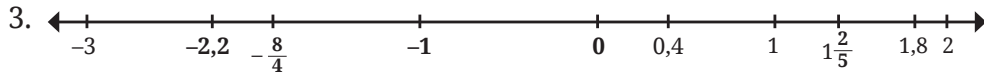
Bilangan Rasional	
Dinyatakan dalam bentuk pecahan	Dinyatakan dalam bentuk desimal
$\frac{3}{20}$	0,15
$\frac{1}{5}$ atau pecahan lain yang ekuivalen	0,2
$5\frac{1}{4}$	5,25
$-\frac{7}{20}$ atau pecahan lain yang ekuivalen	– 0,35
$-\frac{1}{20}$	– 0,05
$-5\frac{3}{25}$	– 5,12

2. a. $\frac{1}{3} < \frac{4}{11}$

   b. $0{,}35 < \frac{3}{8}$

   c. $2\frac{3}{10} < 2{,}35$

   d. $-0{,}125 < -\frac{1}{20}$

3.

4. a. $0{,}22 \; ; \; \frac{7}{8} \; ; \; 1{,}5$

   b. $-0{,}45 \; ; \; \frac{1}{5} \; ; \; \frac{1}{2} \; ; \; 0{,}8$

   c. $-7{,}1 \; ; \; -\frac{4}{5} \; ; \; 1{,}1 \; ; \; 6{,}28$

5. a. Peserta didik akan menjawab bervariasi. Intuisi bilangan diperlukan untuk melakukan estimasi. Ananta lebih mendekati selesai, karena pecahan $\frac{5}{9}$ lebih besar dari $\frac{3}{8}$

   b. Kedua pecahan diubah ke penyebut 72

   $\frac{5}{9} = \frac{40}{72} \; ; \; \frac{3}{8} = \frac{27}{72}$

   $\frac{40}{72} > \frac{27}{72}$ dengan demikian $\frac{5}{9} > \frac{3}{8}$

6. $-8{,}5 < -2{,}5$

   Kota A dengan suhu yang lebih besar, akan terasa lebih hangat.

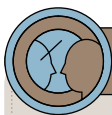
7. a. i. –1,5

   ii. –1,25

   iii. 0,5

   iv. 2

   b. *Nilai kuota yang dihabiskan kakak lebih besar dibandingkan dengan nilai kuota yang dihabiskan adik.*

8. a. Sistem
   b. 0,71 GB
   c. Aplikasi X, aplikasi Y atau keduanya.

Ayo Berefleksi

Guru dapat mengajak peserta didik untuk berefleksi dengan menjawab pertanyaan berikut.

1. Apa yang dimaksud dengan bilangan rasional?
   Peserta didik dapat menjawab sesuai definisi bahwa bilangan rasional adalah bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$ dengan a dan b merupakan bilangan bulat dan $b \neq 0$.
2. Bagaimana bilangan rasional dapat dinyatakan?
   Peserta didik dapat menjawab bahwa bilangan rasional selain dapat dinyatakan dalam $\frac{a}{b}$ sesuai definisi, juga dapat dinyatakan dalam bentuk desimal.
3. Bagaimana membedakan bilangan rasional dan bilangan irasional?
   Pada bilangan rasional bentuk desimalnya terbatas atau berulang dan tak terbatas. Pada bilangan irasional, bentuk desimalnya tidak berulang dan tak terbatas.
4. Bagaimana cara membandingkan bilangan rasional?
   Peserta didik dapat menjawab untuk membandingkan bilangan rasional, perlu diperhatikan apakah bernilai negatif atau positif. Membandingkan bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan, jika keduanya positif atau keduanya negatif maka menyamakan penyebut dapat dilakukan, untuk kemudian membandingkan pembilangnya. Bilangan desimal dapat dibandingkan dengan memperhatikan bilangan yang mengisi nilai tempatnya.

C. Operasi Hitung Bilangan Rasional

Pengalaman Belajar

- Melakukan estimasi untuk hasil operasi hitung bilangan rasional
- Melakukan operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan rasional
- Memecahkan masalah kontekstual yang melibatkan bilangan rasional

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis
- Cangkir ukur dan sendok ukur

Apersepsi

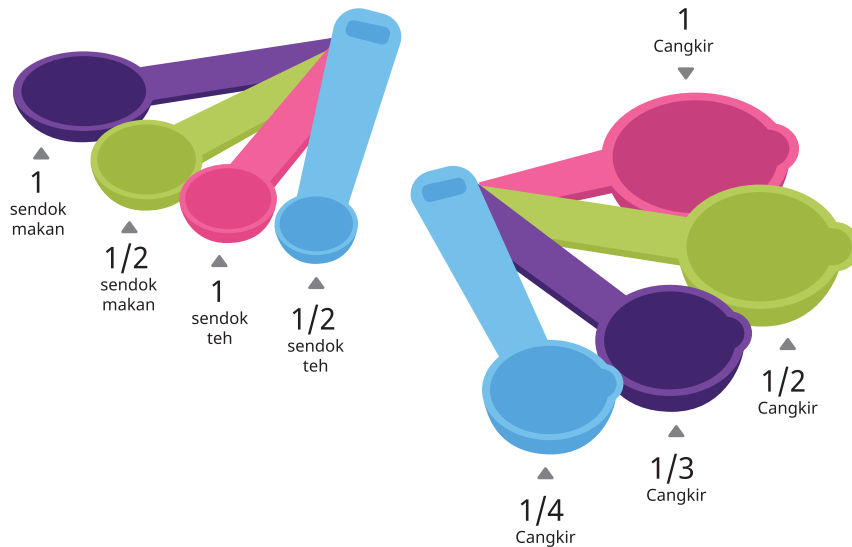
Setelah memahami pengertian bilangan rasional, peserta didik melanjutkan pembelajaran ke operasi hitung bilangan rasional. Operasi hitung melibatkan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian berikut estimasinya.

Pemanasan

Pada bagian ini, juga menjadi kesempatan bagi guru untuk melakukan matrikulasi kompetensi peserta didik. Guru dapat menggunakan prosedur operasi hitung bilangan bulat yang sudah dipelajari di bab sebelumnya untuk masuk pada operasi hitung bilangan rasional. Guru dapat mengulang kembali capaian pembelajaran pada fase C yang sudah dilalui peserta didik dengan mengerjakan Ayo Mengingat Kembali. Guru diharapkan melakukan matrikulasi jika ketercapaian fase C peserta didik dirasa kurang.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Pada Eksplorasi 2.4 peserta didik kembali melakukan estimasi menentukan cangkir ukur atau sendok ukur yang paling sesuai untuk digunakan dalam menakar bahan-bahan yang diminta. Pada bagian ini guru tidak harus menggunakan cangkir dan alat ukur sesuai gambar. Penggunaan cangkir dan sendok ukur dapat dimodifikasi sesuai dengan ketersediaan alat.

Eksplorasi 2.4 Estimasi Menggunakan Pecahan

Gambar 2.7 Sendok Ukur dan Cangkir Ukur

Lakukan estimasi untuk menentukan sendok ukur atau cangkir ukur mana yang harus Karina gunakan untuk menakar kebutuhan di bawah ini

1. $\frac{1}{3}$ sdm saus tiram

   Gunakan sendok ukur $\frac{1}{2}$ sdm

2. $\frac{3}{4}$ sdt garam

   Gunakan sendok ukur 1 sdt

3. $\frac{9}{10}$ cangkir kaldu

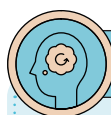
   Gunakan cangkir ukur 1 cangkir

4. $\frac{1}{5}$ cangkir kecap asin

   Gunakan cangkir ukur $\frac{1}{4}$ cangkir

Kegiatan yang dilakukan pada Eksplorasi 2.4 dimaksudkan agar peserta didik menyadari manfaat melakukan estimasi. Tidak ada cangkir dan sendok ukur yang sesuai dengan bahan-bahan di atas, namun dengan melakukan estimasi peserta didik diminta menyebutkan cangkir dan sendok ukur yang dapat digunakan untuk menakar. Guru dapat menanyakan kepada peserta didik mengapa ia memilih cangkir atau sendok ukur tersebut.

1. Operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan rasional

Pada bagian operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan rasional peserta didik mengulang kembali penjumlahan dan pengurangan bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan dan termasuk pecahan campuran. Peserta didik juga mempelajari penjumlahan dan pengurangan bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk desimal.

Ayo Mengingat Kembali

Guru dapat menggunakan soal di Ayo mengingat kembali untuk memeriksa *prior knowledge* peserta didik. Guru dapat memetakan peserta didik yang sudah menguasai penjumlahan dan pengurangan pecahan dan peserta didik yang belum.

1. Tentukan hasil operasi hitung bilangan rasional di bawah ini!

   a. $\frac{6}{7} - \frac{3}{7} = \frac{3}{7}$

   b. $2 - \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$

   c. $\frac{5}{8} + \frac{1}{4} = \frac{7}{8}$

   d. $\frac{11}{6} - \frac{4}{9} = \frac{25}{18}$

Eksplorasi 2.5 Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Rasional yang Dinyatakan dalam Bentuk Pecahan

Pada Eksplorasi 2.5 lewat masalah kontekstual peserta didik mengerjakan operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan.

1. a. Tuliskan dalam operasi Matematika banyak tepung beras yang dibutuhkan, kemudian hitunglah kebutuhan tepung beras tersebut!

   Kebutuhan tepung beras: $1\frac{3}{4} + 2\frac{1}{3} + \frac{1}{2} = 4\frac{7}{12}$ cangkir

   b. Tuliskan dalam operasi Matematika banyak gula pasir yang dibutuhkan, kemudian hitunglah kebutuhan gula pasir tersebut!

   Kebutuhan gula pasir: $8\frac{1}{2} + 6\frac{1}{2} + 2 = 17$ sdm

   c. Tuliskan dalam operasi Matematika banyak santan yang dibutuhkan, kemudian hitunglah kebutuhan santan tersebut!

   Kebutuhan santan: $3\frac{1}{2} + 2\frac{3}{4} + 1\frac{1}{2} = 7\frac{3}{4}$ cangkir

   d. Operasi hitung apa yang kalian gunakan untuk menghitung kebutuhan tepung beras, gula pasir, dan santan?

   Peserta didik dapat menjawab operasi penjumlahan

Pada Eksplorasi 2.5 soal nomor 1 peserta didik menjumlahkan bilangan rasional yang disajikan dalam masalah kontekstual. Pada masalah kontekstual yang disajikan, bilangan rasional dalam bentuk pecahan positif. Prosedur penjumlahan yang melibatkan bilangan ini sudah dipelajari peserta didik di tingkat sekolah dasar.

Pada kegiatan Ayo Berkomunikasi, guru dapat meminta peserta didik mengomunikasikan bagaimana cara mereka menjumlahkan kebutuhan bahan-bahan kue pada soal nomor 2 Eksplorasi 2.5. Guru dapat memodifikasi atau menambahkan dengan resep atau bahan-bahan yang lain.

Peserta didik yang duduk di kelas VII besar kemungkinan berasal dari SD yang berbeda beda sehingga memiliki cara/teknik menghitung yang berbeda-beda. Contoh kemungkinan beberapa peserta didik bisa jadi menjumlahkan bilangan bulatnya terlebih dahulu baru

mengerjakan bagian pecahan, kemungkinan lain peserta didik mengubah semua pecahan campuran ke pecahan biasa terlebih dahulu sebelum melakukan penjumlahan. Guru dapat menyertai penguatan terhadap prosedur-prosedur penjumlahan yang dikemukakan oleh peserta didik, serta melakukan klarifikasi jika perlu.

2. Karina membeli 1 kantong kecil tepung beras, 1 kantong gula pasir, dan 1 teko santan.

Gambar 2.8 Tepung Beras, Gula Pasir, dan Santan

a. Melakukan estimasi untuk melengkapi tabel

Tabel 2.7 Ketercukupan Bahan Kue

No.	Bahan yang tersedia	Kue Nagasari	Kue Talam	Kue Surabi	Cukup/ Tidak Cukup
1.	1 kantong kecil tepung beras setara dengan 10 cangkir tepung beras.	$1\frac{3}{4}$ cangkir	$2\frac{1}{3}$ cangkir	$\frac{1}{2}$ cangkir	Cukup
2.	1 kantor gula pasir setara dengan 20 sendok makan gula pasir.	$8\frac{1}{2}$ sdm	$6\frac{1}{2}$ sdm	2 sdm	Cukup
3.	1 teko santan setara dengan $6\frac{1}{2}$ cangkir santan.	$3\frac{1}{2}$ cangkir	$2\frac{3}{4}$ cangkir	$1\frac{1}{2}$ cangkir	Tidak Cukup

b. Lakukan operasi hitung untuk menentukan ketercukupan tepung beras, gula pasir, dan santan. Operasi hitung apa yang kalian gunakan?

   Untuk menentukan ketercukupan bahan, digunakan operasi pengurangan, bahan yang tersedia dikurangi kebutuhan.

   Tepung beras

   $10-\left(1\frac{3}{4}+2\frac{1}{3}+\frac{1}{2}\right)=5\frac{5}{12}$

   Gula pasir

   $20-\left(8\frac{1}{2}+6\frac{1}{2}+2\right)=3$

   Santan

   $6\frac{1}{2}-\left(3\frac{1}{2}+2\frac{3}{4}+1\frac{1}{2}\right)=-1\frac{1}{4}$

c. Apakah ada bahan yang tersisa? Berapa banyak sisanya?

   Tepung beras akan sisa $5\frac{5}{12}$ cangkir.

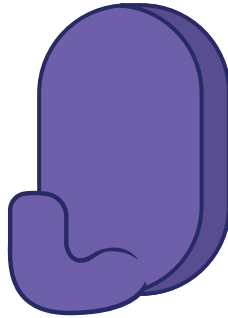
   Gula pasir akan sisa 3 sendok makan.

d. Apakah ada bahan yang kurang? Berapa banyak kekurangannya?

   Santan akan kurang $1\frac{1}{4}$ cangkir

Pada Eksplorasi 2.5 soal nomor 2 terlebih dahulu peserta didik diminta memperkirakan ketercukupan bahan yang tersedia sebelum membuatkan perhitungan. Pada pertanyaan mencari bahan yang tersisa, peserta didik akan menggunakan operasi pengurangan, yaitu ketersediaan bahan dikurangi dengan kebutuhan. Bahan yang tersisa diartikan sebagai ketersediaan lebih banyak dibandingkan kebutuhan, sehingga hasil pengurangannya positif. Sementara bahan yang kurang diartikan sebagai ketersediaan bahan lebih sedikit dibandingkan kebutuhan sehingga hasil pengurangannya negatif.

Eksplorasi 2.6 Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Rasional yang Dinyatakan dalam Bentuk Desimal

Pembahasan Eksplorasi 2.6 sudah dituliskan di buku siswa.

Gambar 2.9 Gantungan Dinding Berperekat

Pada Eksplorasi 2.6, bilangan rasional yang digunakan dalam bentuk desimal. Guru dapat mengingatkan kembali bahwa bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk desimal dapat diubah ke bentuk pecahan sehingga peserta didik dapat melakukan prosedur penjumlahan bilangan rasional dalam bentuk pecahan seperti pada aktivitas sebelumnya.

Guru juga perlu menyampaikan teknik penjumlahan dan pengurangan desimal tanpa mengubah bilangan tersebut ke bentuk pecahan. Peserta didik di sekolah dasar sudah mempelajari nilai tempat desimal. Teknik penjumlahan dan pengurangan bersusun ke bawah seperti pada bilangan bulat dapat digunakan.

Ayo Mencoba

Guru dapat menggunakan soal-soal di Ayo Mencoba untuk melatih keterampilan peserta didik dalam menjumlahkan dan mengurangkan bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk

pecahan dan desimal. Peserta didik dapat diberi kebebasan untuk menggunakan metode mengubah ke bentuk pecahan terlebih dahulu, ataupun menggunakan penjumlahan atau pengurangan bersusun. Guru dapat mengingatkan peserta didik aturan operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan negatif yang sudah dipelajari sebelumnya.

1. 0,54 + 0,32 = 0,86
2. 0,5 + 0,12 = 0,62
3. 2,43 + 7,1 = 9,53
4. 6,53 – 2,12 = 4,41
5. 9,5 – 4,33 = 5,17
6. 2,17 – 3,5 = –1,33
7. 6,2 – (2,14 + 8,43) = –4,37
8. (3,77 – 0,31) + (1,34 – 2,91) = 1,89

Eksplorasi 2.7 Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Rasional yang Dinyatakan dalam Bentuk Pecahan dan Desimal

Pada Eksplorasi 2.7 peserta didik mengerjakan penjumlahan dan pengurangan bilangan rasional yang dinyatakan dalam dua bentuk berbeda pecahan dan desimal. Kegiatan ini sebaiknya dilakukan berpasangan, guru dapat meminta ada peserta didik yang berperan sebagai siswa A dan siswa B. Peserta didik dapat menggunakan pertanyaan panduan sesuai dengan perannya.

Siswa A

$$\frac{2}{5} + 0{,}3 = \ldots$$

Bilangan 0,3 dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan $\frac{3}{10}$.

Lakukan penjumlahan bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan.

$$\frac{2}{5} + \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$$

Bandingkan jawaban kalian dengan pasangan kalian!

$\frac{7}{10}$ ekuivalen dengan 0,7

Siswa B

$$\frac{2}{5} + 0{,}3 = \ldots$$

Bilangan $\frac{2}{5}$ dapat dinyatakan dalam bentuk desimal 0,4.

Lakukan penjumlahan bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk desimal.

$0{,}4 + 0{,}3 = 0{,}7$

Bandingkan jawaban kalian dengan pasangan kalian!

0,7 ekuivalen dengan $\frac{7}{10}$

Siswa A

$$\frac{\mathbf{3}}{\mathbf{20}} - \mathbf{0{,}75} = \ldots$$

Bilangan 0,75 dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan $\frac{75}{100}$.

Lakukan pengurangan bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan.

$$\frac{3}{20} - \frac{75}{100} = \frac{15}{100} - \frac{75}{100} = -\frac{60}{100}$$

$-\frac{60}{100}$ dapat disederhanakan menjadi $-\frac{6}{10}$

Bandingkan jawaban kalian dengan pasangan kalian!

$-\frac{\mathbf{6}}{\mathbf{10}}$ ekuivalen dengan – **0,6**

Siswa B

$$\frac{\mathbf{3}}{\mathbf{20}} - \mathbf{0{,}75} = \ldots$$

Bilangan $\frac{3}{20}$ dapat dinyatakan dalam bentuk desimal 0,15.

Lakukan pengurangan bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk desimal.

0,15 – 0,75 = – 0,6

Bandingkan jawaban kalian dengan pasangan kalian!

– **0,6** ekuivalen dengan $-\frac{\mathbf{6}}{\mathbf{10}}$

Peserta didik diminta membandingkan hasil yang mereka dapat. Diharapkan peserta didik dapat menyimpulkan bahwa hasil yang didapat ekuivalen. Guru dapat memeriksa dan jawaban kedua peserta didik memastikan hasilnya ekuivalen.

Pada bagian ini, guru menekankan jika ditemui penjumlahan atau pengurangan bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk yang berbeda, maka peserta didik perlu menyamakannya terlebih dahulu ke bentuk yang sama. Pada soal, bisa jadi diminta hasil dalam bentuk tertentu. Peserta didik diminta memperhatikan jika ada instruksi seperti ini pada soal.

Ayo Mencoba

Guru dapat menggunakan soal-soal di Ayo Mencoba untuk melatih keterampilan peserta didik dalam menjumlahkan dan mengurangkan bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan dan desimal. Peserta didik diminta memperhatikan instruksi pada soal.

1. Nyatakan hasil operasi hitung bilangan rasional berikut ke bentuk pecahan.

   a. $\frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} = \frac{13}{24}$

   b. $2{,}72 + \frac{5}{6} - 2\frac{1}{4} = 1\frac{91}{300}$

   c. $12{,}50 - \left(3\frac{2}{3} + 0{,}75\right) = 8\frac{1}{12}$

2. Nyatakan hasil operasi hitung bilangan rasional berikut ke bentuk desimal.

   a. $4{,}56 + 2{,}8 - 6{,}0 = 1{,}36$

   b. $\frac{2}{5} - 4{,}3 = -3{,}9$

   c. $\left(20\frac{3}{20} - 16\frac{1}{5}\right) - (2{,}83 + 6{,}15) = -5{,}03$

2. Operasi perkalian dan pembagian bilangan rasional

Ayo Mengingat Kembali

Pada bagian Ayo Mengingat Kembali, sesuai dengan capaian pada fase C, peserta didik sudah mempelajari mengalikan pecahan dengan bilangan asli. Guru dapat menggunakan bagian ini untuk memeriksa ketercapaian peserta didik di fase C.

1. Tentukan hasil operasi perkalian di bawah ini:
   a. $6 \times \frac{1}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$
   b. $5 \times \frac{2}{3} = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$
   c. $3 \times 2\frac{1}{4} = 6\frac{3}{4}$
2. Tentukan hasil operasi pembagian di bawah ini:
   a. $\frac{1}{2} : 2 = \frac{1}{4}$
   b. $\frac{1}{3} : 4 = \frac{1}{12}$
   c. $\frac{2}{5} : 3 = \frac{2}{15}$

Eksplorasi 2.8 **Perkalian Bilangan Rasional yang Dinyatakan dalam Bentuk Pecahan**

Pada Eksplorasi 2.8, soal nomor 1 peserta didik diminta melakukan estimasi ketercukupan bahan untuk 6 kali resep kue nagasari sebelum melakukan perhitungan. Peserta didik diminta memberikan justifikasi apakah bahan yang tersedia pada tabel cukup atau tidak cukup.

1. Perhatikan resep Kue Nagasari berikut.

Kue Nagasari

untuk 5 porsi

$1\frac{3}{4}$ cangkir tepung beras

$8\frac{1}{2}$ sdm gula pasir

$3\frac{1}{2}$ cangkir santan

$\frac{1}{2}$ sdt garam

1 buah pisang tanduk

daun pisang secukupnya untuk membungkus

Tentukan ketercukupan kebutuhan tepung beras, gula pasir, dan santan pada tabel berikut.

Tabel 2.8 Ketercukupan Bahan untuk 6 Kali Resep

	Bahan	Takaran 1 resep	Banyak resep	Bahan yang tersedia	Cukup/ Tidak cukup
a.	Tepung beras	$1\frac{3}{4}$ cangkir	6	6 cangkir	Tidak cukup
b.	Gula pasir	$8\frac{1}{2}$ sdm	6	60 sdm	Cukup
c.	Santan	$3\frac{1}{2}$ cangkir	6	20 cangkir	Tidak cukup

Pada bagian perhitungan, di soal nomor 2 peserta didik menggunakan operasi hitung perkalian bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan dan bilangan asli. Peserta didik dapat diminta memeriksa jawaban mereka pada Tabel 2.8, membandingkan kembali apakah dugaan yang mereka buat sebelumnya, sesuai dengan hasil perhitungannya.

2. Setelah belajar membuat kue nagasari pada minggu sebelumnya, kali ini Karina akan membuat kue nagasari lagi dalam jumlah yang lebih banyak. Resep kue nagasari yang ia catat dari nenek menghasilkan 5 porsi kue. Akhir pekan ini Karina akan membuat 30 porsi kue nagasari.
   a. Untuk membuat 30 porsi kue nagasari, berapa kali lipat resep yang akan digunakan?

      6 kali lipat resep

   b. Nyatakan dalam operasi hitung Matematika kebutuhan tepung beras untuk 6 resep, dan hitunglah kebutuhannya.

      $6 \times 1\frac{3}{4} = 10\frac{1}{2}$

   c. Nyatakan dalam operasi hitung Matematika kebutuhan gula pasir untuk 6 resep, dan hitunglah kebutuhannya.

      $6 \times 8\frac{1}{2} = 51$

   d. Nyatakan dalam operasi hitung Matematika kebutuhan santan untuk 6 resep, dan hitunglah kebutuhannya.

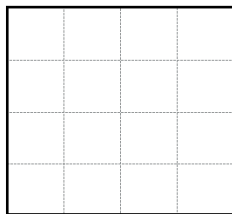
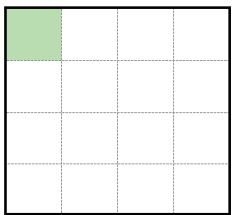
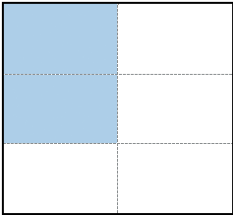
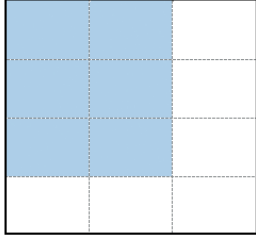
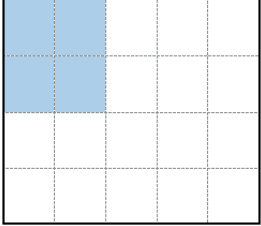
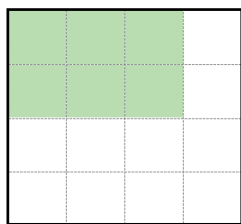
      $6 \times 3\frac{1}{2} = 21$

Pada Eksplorasi 2.8 soal nomor 3 sampai 5 peserta didik mempelajari konsep perkalian bilangan rasional dalam bentuk pecahan dengan menggunakan konsep luas persegi panjang, yaitu panjang kali lebar. Peserta didik memahami bahwa luas persegi panjang dapat dicari dengan menghitung kotak yang terarsir, dan mencocokkan dengan perhitungan panjang kali lebar yang sebelumnya sudah dipelajari.

Setelah peserta didik memahami ide perkalian lewat ilustrasi luas, peserta didik dapat melanjutkan eksplorasi dengan menggambarkan arsiran sesuai dengan perkalian yang diminta. Peserta didik diajak untuk melihat pola dari prosedur mengalikan dua bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan. Pada akhirnya peserta didik diharapkan dapat menggeneralisasi bahwa perkalian dua bilangan rasional dalam bentuk pecahan dapat dilakukan dengan mengalikan kedua pembilang dan mengalikan kedua penyebut.

3. Perhatikan gambar di bawah ini

Gambar di atas menunjukkan persegi berukuran 1 x 1

Persegi kemudian dibagi menjadi 16 bagian seperti pada gambar di bawah ini.

Perhatikan daerah yang terarsir pada persegi di bawah ini

a. Menunjukkan berapa bagian daerah yang diarsir pada persegi di atas? $\frac{1}{16}$ bagian

   Perhatikan daerah yang terarsir pada persegi di bawah ini

b. Berapa bagian panjang daerah yang terarsir? $\frac{3}{4}$ bagian

c. Berapa bagian lebar daerah yang terarsir? $\frac{2}{4}$ bagian

d. Jelaskan mengapa luas daerah yang diarsir dapat dinyatakan dengan $\frac{3}{4} \times \frac{2}{4}$! Luas = panjang × lebar

e. Hitunglah bagian persegi yang terarsir pada gambar di bagian a!
$\frac{6}{16}$

f. Gunakan jawaban pada bagian e untuk menentukan hasil perhitungan $\frac{3}{4} \times \frac{2}{4}$!
$\frac{3}{4} \times \frac{2}{4} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$

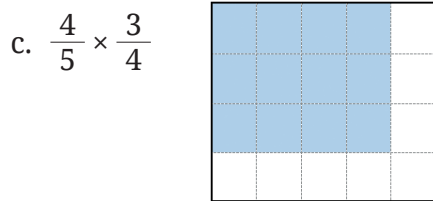
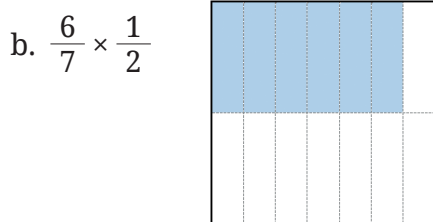
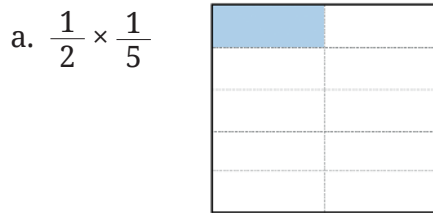
4. Pada gambar di bawah ini arsirlah bagian persegi panjang kecil untuk menunjukkan:

a.	$\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$	
b.	$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$	
c.	$\frac{2}{5} \times \frac{2}{4}$	

5. Gunakan gambar seperti pada soal nomor 3 dan 4 untuk menunjukkan masing-masing perkalian di bawah ini.

a. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{5}$

b. $\frac{6}{7} \times \frac{1}{2}$

c. $\frac{4}{5} \times \frac{3}{4}$

Ayo Mencoba

Bagian Ayo Mencoba dapat dilakukan untuk mengasah keterampilan mengalikan. Bagian ini dapat digunakan setelah peserta didik memahami konsep perkalian bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan.

Tentukan hasil perkalian pecahan di bawah ini!

1. $1\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = 1$
2. $-\frac{4}{5} \times \frac{2}{7} = -\frac{8}{35}$
3. $\frac{6}{9} \times \left(-1\frac{1}{3}\right) = -\frac{24}{27}$
4. $-\frac{2}{6} \times \left(-3\frac{2}{3}\right) = 1\frac{2}{9}$

Eksplorasi 2.9 Pembagian Bilangan Rasional yang Dinyatakan dalam Bentuk Pecahan

Pada Eksplorasi 2.9, berangkat dari perkalian, peserta didik mengikuti panduan untuk menjawab pertanyaan pembagian bilangan rasional dalam bentuk pecahan. Guru perlu menekankan pemahaman bahwa pembagian adalah invers dari perkalian. Hasil pembagian dapat dicari dengan mengalikan bilangan yang dibagi dengan resiprokal pembaginya.

Peserta didik diminta mengerjakan soal-soal repetitif untuk mengenali pola dari prosedur pembagian ini sehingga pada akhirnya peserta didik dapat menjelaskan mengapa pada pembagian dua bilangan rasional, melibatkan perkalian dan pecahan yang berkebalikan.

1. Perhatikan perkalian berikut.

   $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$

   a. Jelaskan bagaimana kalian bisa mendapatkan nilai □ yang belum diketahui $\frac{3}{4} \times \square = \frac{3}{8}$!

      Dengan membagi $\frac{3}{8}$ dengan $\frac{3}{4}$

   b. Nyatakan bagian yang belum diketahui dalam operasi pembagian!

      $\frac{3}{8} : \frac{3}{4}$

   c. Carilah hasil operasi hitung $\frac{3}{4} \times \frac{4}{3}$!

      $\frac{3}{4} \times \frac{4}{3} = 1$

   d. Carilah hasil operasi hitung $\frac{3}{8} \times \frac{4}{3}$!

      $\frac{3}{8} \times \frac{4}{3} = \frac{12}{24}$

   e. Di bawah ini, kedua ruas dikalikan dengan $\frac{4}{3}$. Carilah nilai □ dengan menyelesaikan operasi berikut.

      $\left(\frac{3}{4} \times \frac{4}{3}\right) \times \square = \frac{3}{8} \times \frac{4}{3}$

      $\Leftrightarrow \quad 1 \times \square = \frac{12}{24}$

      dengan demikian $\square = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$

2. Gunakan prosedur yang sama dengan nomor di atas untuk menentukan nilai □ yang belum diketahui pada soal di bawah ini

   a. $\frac{4}{7} \times \square = \frac{1}{6}$; $\square = \frac{7}{24}$

   b. $\square \times \frac{2}{5} = \frac{2}{20}$; $\square = \frac{1}{4}$

   c. $-\frac{1}{3} \times \square = -\frac{5}{24}$; $\square = \frac{5}{8}$

   d. $\square \times \frac{2}{7} = -\frac{2}{35}$; $\square = -\frac{1}{5}$

Ayo Mencoba

Bagian Ayo Mencoba dapat digunakan untuk mengasah keterampilan peserta didik dalam melakukan pembagian bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan.

Tentukan hasil pembagian pecahan di bawah ini.

1. $\frac{1}{2} : \frac{2}{3} = \frac{3}{4}$
2. $-1\frac{4}{5} : \frac{2}{9} = -8\frac{1}{10}$
3. $\frac{6}{11} : \left(-2\frac{1}{2}\right) = -\frac{12}{55}$
4. $-1\frac{2}{5} : \left(-\frac{2}{3}\right) = 2\frac{1}{10}$

Eksplorasi 2.10 Perkalian dan Pembagian Bilangan Rasional yang Dinyatakan dalam Bentuk Desimal

Pada operasi perkalian dan pembagian bilangan rasional dalam bentuk desimal, peserta didik diajak untuk mengubah terlebih dahulu ke bentuk pecahan. Peserta didik dapat menggunakan pemahaman dan keterampilan mengali atau membagi dua bentuk pecahan yang sudah diajarkan sebelumnya.

Prosedur mengalikan dengan cara bersusun ke bawah juga bisa disampaikan. Peserta didik sudah familier untuk mengalikan dua bilangan bulat dengan teknik ini. Pada Eksplorasi 2.10, peserta didik diajak bereksplorasi untuk menentukan bagaimana meletakkan tanda koma pada hasil perkalian bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk desimal. Begitu juga pada pembagian, peserta didik dapat menganggap sebagai pembagian bilangan bulat terlebih dahulu, dan memperhatikan peletakan tanda koma untuk hasil pembagiannya.

1. Karina mencoba mengalikan 2,4 × 0,2 dengan teknik bersusun ke bawah seperti perkalian pada bilangan bulat 24 × 2.

$$\begin{array}{rl} 2,4 & \\ \underline{0,2} & \times \\ 48 & \end{array}$$

   Di mana tanda koma harus diletakkan agar perkalian desimal tersebut menjadi benar?

$$\begin{array}{rl} 2,4 & \\ \underline{0,2} & \times \\ 0,48 & \end{array}$$

2. Letakkan tanda koma pada hasil perkalian berikut agar hasilnya menjadi benar.

$$\begin{array}{rl} 12,5 & \\ \underline{1,3} & \times \\ 375 & \\ \underline{125} & + \\ 1625 & \end{array} \qquad \begin{array}{rl} 2,31 & \\ \underline{0,24} & \times \\ 924 & \\ \underline{462} & + \\ 5544 & \end{array} \qquad \begin{array}{rl} 0,112 & \\ \underline{2,5} & \times \\ 560 & \\ \underline{224} & + \\ 2800 & \end{array}$$

   Berikut setelah koma diletakkan pada hasil perkalian.

$$\begin{array}{rl} 12,5 & \\ \underline{1,3} & \times \\ 3,75 & \\ \underline{12,5} & + \\ 16,25 & \end{array} \qquad \begin{array}{rl} 2,31 & \\ \underline{0,24} & \times \\ 0,0924 & \\ \underline{0,462} & + \\ 0,5544 & \end{array} \qquad \begin{array}{rl} 0,112 & \\ \underline{2,5} & \times \\ 0,0560 & \\ \underline{0,224} & + \\ 0,28 & \end{array}$$

3. Tentukan hasil pembagian 3,24 : 0,2 dengan mengubahnya terlebih dahulu ke bentuk pecahan.

   $\frac{324}{100} : \frac{2}{10} = \frac{162}{10} = 16,2$

4. Perhatikan kembali pembagian 3,24 : 0,2. Di bawah ini, pembagian mana yang menurut kalian lebih mudah untuk dilakukan? Jelaskan alasan kalian!

   a. 32,4 : 2

   b. 324 : 20

   Jawaban dapat bervariasi, guru dapat meminta peserta didik mengapa mereka memilih jawaban tersebut.

Ayo Mencoba

Bagian Ayo Mencoba dapat digunakan untuk mengasah keterampilan peserta didik dalam melakukan pembagian bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk desimal.

1. Tentukan hasil perkalian bilangan rasional dalam bentuk desimal di bawah ini.

   a. 11 × 0,3 = 3,3

   b. 0,3 × 0,04 = 0,012

   c. – 0,45 × 0,2 = – 0,09

   d. – 0,65 × 1,2 = – 0,78

   e. – 0,18 × (– 0,5) = 0,09

2. Tentukan hasil pembagian bilangan rasional dalam bentuk desimal di bawah ini.

   a. 0,12 : 0,4 = 0,3

   b. 0,36 : 1,8 = 0,2

   c. – 0,45 : 1,5 = – 0,3

   d. – 2,25 : 0,3 = – 7,5

Eksplorasi 2.11 Perkalian dan Pembagian Bilangan Rasional yang Dinyatakan dalam Bentuk Pecahan dan Desimal

Pada Eksplorasi 2.11 peserta didik mengerjakan perkalian dan pembagian bilangan rasional yang dinyatakan dalam dua bentuk berbeda pecahan dan desimal. Peserta didik dapat melakukan kegiatan ini berpasangan dan membandingkan hasilnya. Diharapkan peserta didik dapat menyimpulkan bahwa hasil yang didapat ekuivalen. Guru dapat memeriksa dan memastikan bahwa jawaban kedua peserta didik hasilnya ekuivalen.

Pada bagian ini, guru menekankan jika ditemui perkalian atau pembagian bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk yang berbeda, maka peserta didik perlu menyamakannya terlebih dahulu ke bentuk yang sama. Pada soal, bisa jadi diminta hasil dalam bentuk tertentu. Peserta didik diminta memperhatikan jika ada instruksi seperti ini pada soal.

Siswa A

$$-\frac{1}{2} \times 0{,}8 = \ldots$$

Bilangan 0,8 dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan $\frac{8}{10}$.

Lakukan perkalian bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan.

$-\frac{1}{2} \times \frac{8}{10} = -\frac{8}{20}$

$-\frac{8}{20}$ dapat disederhanakan menjadi $-\frac{4}{10}$

Bandingkan jawaban kalian dengan pasangan kalian!

$-\frac{4}{10}$ ekuivalen dengan $-0{,}4$

Siswa B

$$-\frac{1}{2} \times 0{,}8 = \ldots$$

Bilangan $-\frac{1}{2}$ dapat dinyatakan dalam bentuk desimal $-0{,}5$.

Lakukan perkalian bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk desimal .

$-0{,}5 \times 0{,}8 = -0{,}4$

Bandingkan jawaban kalian dengan pasangan kalian!

$-0{,}4$ ekuivalen dengan $-\frac{4}{10}$

Siswa A

$\frac{18}{25} : 0{,}3 = \ldots$

Bilangan 0,3 dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan $\frac{3}{10}$.

Lakukan pembagian bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan.

$\frac{18}{25} : \frac{3}{10} = \frac{18}{25} \times \frac{10}{3} = \frac{180}{75}$

$\frac{180}{75}$ dapat disederhanakan menjadi $2\frac{4}{10}$

Bandingkan jawaban kalian dengan pasangan kalian!

$2\frac{4}{10}$ ekuivalen dengan **2,4**

Siswa B

$\frac{18}{25} : 0{,}3 = \ldots$

Bilangan $\frac{18}{25}$ dapat dinyatakan dalam bentuk desimal 0,72.

Lakukan pembagian bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk desimal.

0,72 : 0,3 = 2,4

Bandingkan jawaban kalian dengan pasangan kalian!

2,4 ekuivalen dengan **$2\frac{4}{10}$**

Diferensiasi

Pada peserta didik dengan kecepatan belajar tinggi dan intuisi bilangan yang tinggi, operasi hitung bilangan rasional dapat dikuasai dengan cepat. Guru dapat meminta peserta didik dengan kecepatan belajar yang tinggi untuk membantu memeriksa hasil operasi hitung teman lain. Guru juga dapat menyediakan soal ekstra dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi untuk peserta didik ini.

Pada peserta didik yang merasa kesulitan di bagian operasi hitung bilangan rasional, guru dapat memfasilitasi dengan kelompok belajar atau tutor sebaya. Peserta didik yang bertindak sebagai tutor dapat memeriksa pekerjaan peserta didik yang dibimbing dan menunjukkan letak kesalahan tanpa memberikan jawaban. Peserta didik yang dibimbing, dapat mengevaluasi kembali pekerjaannya dengan menemukan letak kesalahan dan memperbaikinya.

Kunci Jawaban Latihan 2.2

1. a. (+) b. (×) c. (:) d. (–)

2. a. $\frac{1}{7}$ c. $-\frac{8}{5}$

   b. $-\frac{32}{75}$ d. $1\frac{31}{35}$

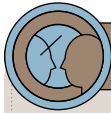
3. $1{,}2 + 2\frac{1}{3} = 1\frac{2}{10} + 2\frac{1}{3} = 3\frac{8}{15}$ jam

4. a. $\frac{1}{7} \times 28 = 4$; Umur Tono adalah 4 tahun

   b. $2{,}25 \times 28 = 63$; Umur kakek adalah 63 tahun

   c. $28 - 4 = 24$; Umur ayah saat Tono lahir adalah 24 tahun

5. $20 : 1{,}25 = 16$

   Ibu mendapatkan 16 potong kain

Ayo Berefleksi

1. Peserta didik akan memberikan penjelasan yang bervariasi, mereka akan mengingat kembali prosedur penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian baik bilangan rasional yang dinyatakan dalam bentuk pecahan maupun desimal, termasuk aturan operasi hitung yang melibatkan tanda negatif.
2. Peserta didik dapat menceritakan kembali bagaimana mereka menemukan solusi yang efektif untuk menyelesaikan masalah kontekstual. Kemampuan membaca dan memahami soal erat kaitannya untuk menentukan operasi hitung yang digunakan. Peserta didik dapat menemukan kata kunci pada soal untuk menentukan operasi hitung yang digunakan.

Uji Kompetensi

1. **Tabel 2.9** Menentukan Nilai Kebenaran Pernyataan

No.	Pernyataan	Benar/ Salah	Alasan
i	$\frac{1}{2}$ merupakan bilangan rasional	Benar	Dalam bentuk $\frac{a}{b}$ di mana $a = 1$ dan $b = 2$
ii	– 6 merupakan bilangan rasional	Benar	Dapat dibuatkan dalam bentuk $\frac{-6}{1}$
iii	$\frac{\pi}{10}$ merupakan bilangan rasional	Salah	Dalam bentuk $\frac{a}{b}$ namun $a = \pi$, di mana π merupakan bilangan irasional

iv	$\sqrt{4}$ merupakan bilangan rasional	Benar	$\sqrt{4} = 2$, dapat dinyatakan dalam $\frac{2}{1}$ atau bentuk lain yang ekuivalen.
v	$\sqrt{10}$ merupakan bilangan rasional	Salah	$\sqrt{10}$ tidak dapat dinyatakan dalam pembagian bilangan bulat $\frac{a}{b}$
vi	–0,125 merupakan bilangan rasional	Benar	–0,125 dapat dinyatakan dalam $-\frac{125}{1000}$ atau bentuk lain yang ekuivalen
vii	0 merupakan bilangan rasional	Benar	0 dapat dinyatakan dalam $\frac{0}{1}$
viii	Semua bilangan bulat negatif merupakan bilangan rasional	Benar	Semua bilangan bulat, baik positif maupun negatif termasuk bilangan rasional

2. a. $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$

Sisa stok jamu pada hari pertama = $\frac{3}{5}$

b. Stok hari kedua = $\frac{3}{5}$

Penjualan hari kedua = $\frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{10}$

Stok jamu yang terjual pada hari ketiga

= 1 – (penjualan hari pertama) – (penjualan hari kedua)

$= 1 - \frac{2}{5} - \frac{3}{10} = \frac{3}{10}$

Stok jamu yang terjual pada hari ketiga = $\frac{3}{10}$ bagian

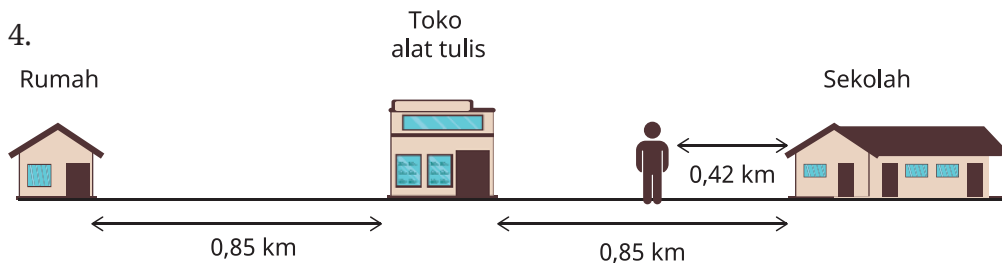
3. **Tabel 2.10** Berat Ayam

	Berat ayam dalam gram				
	Saat menetas	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Ayam dengan pakan A	42,9	152,6	367,9	732,7	1.043,5
Ayam dengan pakan B	41,5	120,8	338,1	733,4	1.112,8
Ayam dengan pakan C	48,3	155,4	403,6	824,0	1.294,2

a. Ayam yang diberi pakan C, yaitu sebesar 155,4 gram

b. Ayam yang diberi pakan A, dengan penambahan berat 109,7 gram

c. Ayam yang diberi pakan C, dengan penambahan berat sejak menetas 1245,9 gram

4.

a. Jarak Fajar dengan toko alat tulis

= 0,85 – 0,42 = 0,43

Jadi, jarak Fajar dengan toko alat tulis 0,43 km.

b. Jarak yang masih harus ditempuh Fajar

= 1,7 – 0,42 = 1,28

Jadi, jarak yang masih harus ditempuh Fajar untuk sampai di rumah dari posisi saat ini 1,28 km

5. a. Toko B, yaitu 75% atau $\frac{75}{100}$

   b. Besar potongan harga Toko A

   $\frac{70}{100} \times 150.000 = 105.000$

   Besar potongan harga Toko B

   $\frac{75}{100} \times 150.000 = 112.500$

   Jadi, besar potongan harga Toko A Rp105.000,00 dan besar potongan harga Toko B Rp112.500,00

   c. Toko B, karena sisa harga yang dibayar lebih sedikit.

6. Tabel 2.11 Harga Jual Beli Mata Uang Won

Mata Uang	Beli (IDR)	Jual (IDR)
KRW	11,75	12,47

   a. 12,47 – 11,75 = 0,72

   Selisih nilai beli dan jual adalah 0,72 KRW

   b. Gunakan kurs jual

   12,47 × 50.000 = 623.500

   Jadi, perlu membayar Rp623.500,00 untuk mendapatkan 50.000 KRW

   c. Gunakan kurs beli

   11,75 × 1432 = 16.826

   Jadi nilai 1.432 KRW ayah dalam rupiah adalah Rp16.826,00

   d. 624.000 : 12,47 = 50.040,096...

   Jadi, anggaran untuk membeli oleh-oleh 50.040 KRW

   e. 10% = $\frac{10}{100}$

   $\frac{10}{100} \times 24.940.000 = 2.494.000$

   Biaya tak terduga = 2.494.000 : 12,47 = 200.000

   Jadi, biaya tak terduga sebesar 200.000 KRW

Pengayaan

Kegiatan ini bersifat opsional dan dapat diberikan sebagai tugas tambahan. Tujuan kegiatan ini siswa dapat menggunakan bilangan rasional dalam konteks Indeks Massa Tubuh. Guru dapat memilih salah satu dari dua cara berikut untuk mengadakan kegiatan ini.

Cara Pertama:

Pada buku siswa, sudah disediakan tabel data berat dan tinggi badan. Peserta didik dapat mengerjakan secara individu atau kelompok untuk menentukan indeks massa tubuh dan menjawab pertanyaan yang tersedia.

Cara Kedua:

Guru mengelompokkan peserta didik 4–5 orang per kelompok. Tiap kelompok menyediakan alat ukur tinggi badan dan berat badan. Peserta didik secara bergantian mengukur tinggi dan berat badan teman kelompok dan mengisikan ke dalam tabel untuk dihitung indeks massa tubuhnya dan dilanjutkan dengan menjawab pertanyaan yang tersedia. Pada kegiatan ini perlu kehati-hatian dalam mendampingi peserta didik agar tidak terjadi perundungan atau celaan fisik. Guru juga dapat menggunakan Grafik Indeks Massa Tubuh anak yang terdapat pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak.

Tabel 2.12 Kategori Indeks Massa Tubuh

Kategori	IMT
Kekurangan berat badan tingkat berat	kurang dari 17
Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,1 sampai 18,4
Normal	18,5 sampai 25
Kelebihan berat badan tingkat ringan	25 sampai 27
Kelebihan berat badan tingkat berat	lebih dari 27

Sumber: kemkes/p2ptm (2019)

Tabel 2.13 Data Berat dan Tinggi Badan

No.	Nama	Berat Badan (kg)	Tinggi Badan (m)	Nilai IMT	Kategori
a.	Pak Ananta	80 kg	1,80	24,69	Normal
b.	Pak Bintoro	50 kg	1,70	17,30	Kekurangan berat badan tingkat ringan
c.	Bu Citra	65 kg	1,68	23,03	Normal
d.	Bu Dian	60 kg	1,60	23,44	Normal
e.	Pak Erlangga	75 kg	1,65	27,55	Kelebihan berat badan tingkat berat

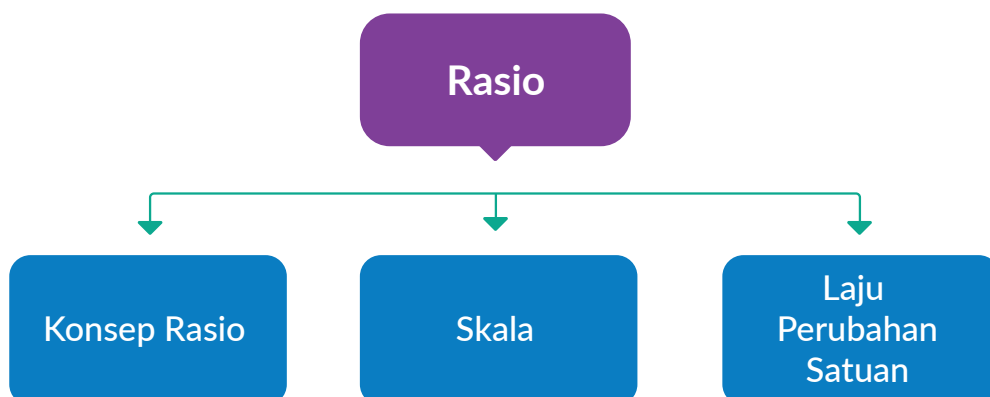
a. Pak Bintoro perlu menambah 3,465 kg

b. Pak Erlangga perlu mengurangi 6,9375 kg

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik diharapkan dapat:

- Menjelaskan konsep rasio, berbagai bentuk rasio dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari
- Membedakan antara selisih, yang merupakan perbandingan secara penjumlahan, dan rasio, yang merupakan perbandingan secara perkalian
- Menggunakan rasio (dan laju perubahan yang terkait) untuk menyelesaikan masalah
- Menggunakan faktor skala untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan rasio dan laju perubahan
- Menghubungkan rasio ekuivalen dengan proporsi dalam penyelesaian masalah sehari-hari.

Bagan Materi

Gambaran Umum Bab

Bab ini bertujuan mengembangkan kemampuan peserta didik untuk memahami rasio sebagai perbandingan secara multiplikasi (*multiplicative comparison*) antara dua besaran. Besaran tersebut dapat berupa jumlah atau ukuran sesuatu. Rasio merupakan konsep yang tanpa disadari diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Subbab A membahas konsep rasio dan juga hubungannya dengan pecahan dan persen. Peserta didik diharapkan dapat menggunakan konsep rasio untuk menyelesaikan masalah. Subbab B membangun pemahaman peserta didik lebih lanjut tentang rasio dengan pembahasan rasio ekuivalen, proporsi, dan skala. Peserta didik diharapkan dapat memahami hubungan antara ketiganya dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Subbab C membahas konsep tentang laju perubahan satuan sebagai rasio dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Pemahaman tentang rasio merupakan kelanjutan dan pengembangan pemahaman peserta didik tentang perbandingan di sekolah dasar. Perbandingan dipelajari dalam pembagian, pecahan, desimal, dan persentase. Rasio digunakan dalam mata pelajaran IPA, IPS, dan Seni Rupa.

Skema Pembelajaran

Subbab	Waktu (JP)*	Tujuan	Pokok Materi	Kosakata	Metode dan Aktivitas
A. Konsep Rasio	8	• Menjelaskan konsep rasio, berbagai bentuk rasio dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari • Membedakan antara selisih, yang merupakan perbandingan secara penjumlahan, dan rasio, yang merupakan perbandingan secara perkalian	Pemahaman tentang rasio	Rasio	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Diskusi
B. Skala	8	• Menggunakan faktor skala untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan rasio • Menghubungkan rasio ekuivalen dengan proporsi dalam penyelesaian masalah sehari-hari	Hubungan antara skala, rasio ekuivalen dan proporsi	Skala Rasio ekuivalen Proporsi	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Diskusi
C. Laju Perubahan Satuan	6	• Menggunakan rasio (dan laju perubahan yang terkait) untuk menyelesaikan masalah	Pemahaman tentang laju perubahan satuan	Laju perubahan satuan	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Diskusi

Catatan:

* Waktu merupakan saran rentang jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran.

Panduan Pembelajaran

A. Konsep Rasio

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai konsep rasio, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Pengalaman belajar peserta didik adalah:

- Menjelaskan konsep rasio, berbagai bentuk rasio dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari
- Membedakan antara selisih, yang merupakan perbandingan secara penjumlahan, dan rasio, yang merupakan perbandingan secara perkalian

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Penggaris
- Kertas
- Alat tulis

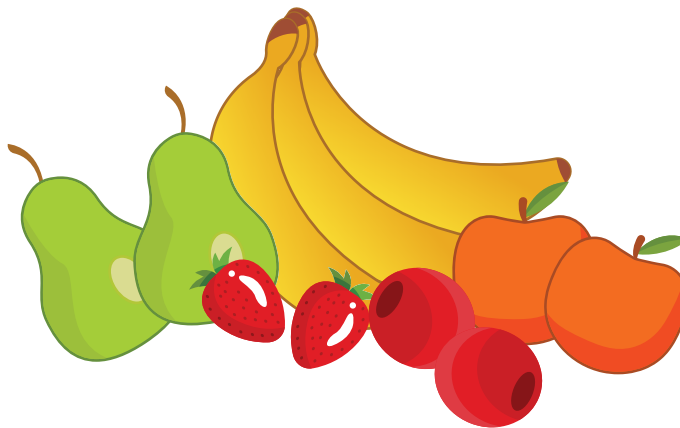
Apersepsi

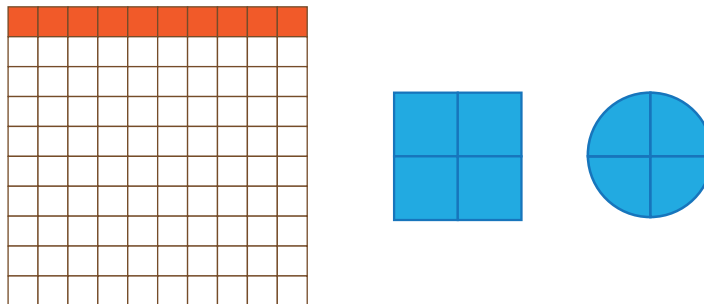
Perkenalkan bab ini dengan menunjukkan beberapa gambar yang ada di bagian awal bab. Ada tiga gambar, yaitu ukuran foto dan lukisan, kepekatan cokelat dalam susu cokelat, dan berbagai ukuran kertas fotokopi. Tanyakan, "Apa konsep yang ingin ditampilkan oleh ketiga gambar?". **Peserta didik mungkin menjawab tentang perbandingan ukuran atau jumlah dari dua benda. Peserta didik melihat ada dua ukuran (foto dan lukisan) yang dibandingkan pada gambar pertama, perbandingan banyak susu dan banyak cokelat dalam susu cokelat pada gambar kedua.**

Bagian ini merupakan pengenalan sehingga belum diperlukan diskusi yang panjang, ketiga gambar didiskusikan lebih lanjut di bagian Pemanasan.

Pemahaman tentang perbandingan seperti yang ditunjukkan oleh ketiga gambar memerlukan beberapa pengetahuan penunjang. Gunakan bagian **Mengingat Kembali** untuk mengingatkan peserta

didik tentang pembagian, pecahan, persentase, dan konsep faktor. Pertanyaan-pertanyaan berikut dapat digunakan untuk mengaktifkan prapengetahuan peserta didik:

- Bagaimana menuliskan perbandingan jumlah pisang terhadap jumlah buah secara keseluruhan?

Gambar 3.2 Aneka Jenis Buah

Guru dapat memberikan contoh lainnya untuk mengecek pemahaman peserta didik tentang pecahan, seperti dalam Gambar 3.3.

Gambar 3.3 Pecahan

- Bagaimana menentukan pecahan sebagai persentase? Berikan gambar atau soal cerita untuk mengecek pemahaman peserta didik.
- Bagaimana menentukan faktor yang sama dari dua bilangan? Bagaimana menentukan faktor persekutuan terbesar (FPB) dari dua bilangan? Berikan contoh untuk mencari FPB dari 32 dan 24, lanjutkan dengan bilangan yang lebih besar.

Catatan: Pentingnya mengecek pemahaman peserta didik akan konsep perkalian dan penguasaan peserta didik akan perkalian 2 hingga perkalian 9.

Pemahaman konsep pecahan dan persentase sangat diperlukan untuk membedakannya dengan konsep rasio walaupun dapat dibuat hubungan antara keduanya.

Pemanasan

Ajak peserta didik melihat Gambar 3.1, 3.2, dan 3.3 yang ada di buku siswa. Diskusikan apa hal yang ingin dinyatakan oleh gambar-gambar tersebut.

- Mungkin banyak peserta didik yang dapat mengemukakan tentang perbandingan ukuran foto dan lukisan demikian juga ukuran kertas.
- Mungkin banyak peserta didik yang menyatakan kadar cokelat yang berbeda dalam susu cokelat.
- Tanyakan apa yang menjadi kesamaan hal dari ketiga gambar tersebut. (Kemungkinan lebih sedikit peserta didik yang mendapatkan kesamaannya)

Pertanyaan yang dapat menuntun peserta didik adalah “Apa yang dibandingkan dalam setiap gambar?” (Ukuran foto terhadap ukuran lukisan, banyak susu terhadap banyak cokelat yang berkaitan dengan kepekatan cokelat dalam susu cokelat serta ukuran asli terhadap ukuran fotokopi)

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 3.1 secara individu atau berpasangan. Pada eksplorasi bagian A dan B, dengan metode Penemuan Terbimbing, diharapkan peserta didik dapat menemukan perbedaan konsep pecahan, persen dengan konsep rasio. Setelah memahami perbandingan dalam pecahan, persentase, dan rasio maka peserta didik menerapkan pengertian rasio dalam beberapa kasus campuran susu cokelat sebagaimana yang ada dalam eksplorasi bagian C.

Eksplorasi 3.1

Sebelum memulai Eksplorasi 3.1, guru mengajak peserta didik berdiskusi tentang perbandingan ukuran atau banyak benda yang ada di sekitar peserta didik. Guru mengajak peserta didik berdiskusi bagaimana membandingkan dua besaran secara perkalian dan penjumlahan. Guru menegaskan istilah yang digunakan untuk membedakannya. Pada perbandingan secara penjumlahan istilah yang digunakan adalah "lebih banyak daripada" sedangkan untuk perkalian maka istilah yang digunakan adalah "berapa kali lebih banyak". Contoh ada 6 kotak susu dan 3 kotak cokelat. Kotak susu lebih banyak 3 daripada kotak cokelat (selisih). Kotak susu 2 kali lebih banyak daripada kotak cokelat.

Guru memastikan semua peserta didik memahami konteks permasalahan yang diberikan. Peserta didik dipersilakan membaca dan menjelaskan kepada pasangannya. Peserta didik dapat diminta menjelaskan di depan kelas. Hal ini untuk melatih kemampuan literasi membaca peserta didik.

Eksplorasi A

a. Banyak gelas berisi cokelat dari keseluruhan gelas berisi minuman adalah $\frac{4}{10}$

b. Banyak gelas berisi cokelat dari keseluruhan gelas berisi minuman adalah $\frac{6}{10}$

c. Perbandingan banyak gelas berisi susu dengan gelas berisi cokelat adalah 4 : 6

Hal-hal yang perlu diperhatikan

- Jelaskan bahwa tanda (:) bukan merupakan operasi pembagian, tetapi menyatakan perbandingan.
- Pecahan menyatakan berapa banyak bagian yang sama dari suatu keseluruhan.

Ayo Berkomunikasi

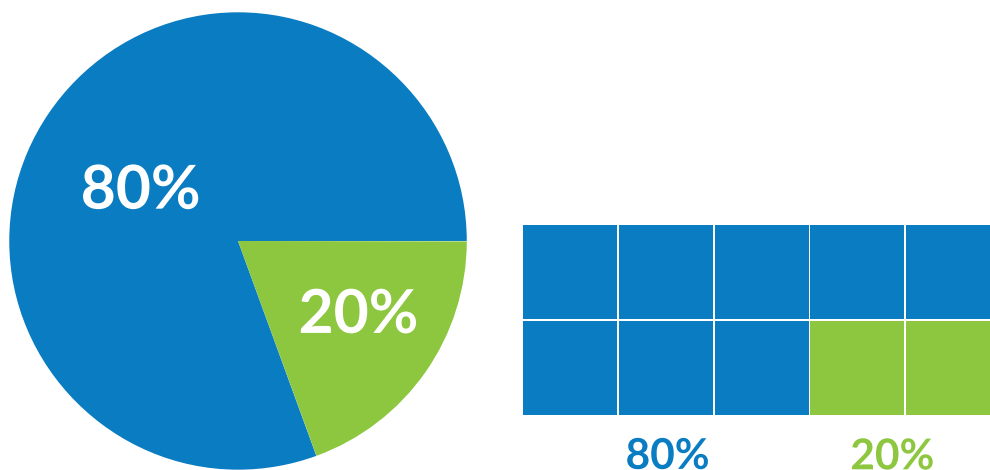
Pecahan selalu menyatakan perbandingan suatu bagian terhadap keseluruhan, sedangkan rasio membandingkan dua ukuran atau jumlah benda.

Gunakan contoh ini untuk menegaskan perbedaannya.

Gambar 3.4 Kotak Hijau dan Kuning

Pecahan yang menyatakan luasan kuning adalah $\frac{1}{4}$.
Pecahan yang menyatakan luasan hijau adalah $\frac{3}{4}$.
Rasio dari luasan hijau terhadap luasan kuning adalah 3 : 1.

Eksplorasi B

a. Diagram lingkaran yang menyatakan komposisi cokelat batang yang terdiri atas 80% cokelat dan 20% gula.

Gambar 3.5 Diagram Lingkaran

b. Perbandingan banyak cokelat terhadap gula adalah
80 gram : 20 gram = 4 : 1

Hal-hal yang perlu diperhatikan

- Persentase merupakan salah satu bentuk pecahan
- Persentase tidak sama dengan rasio
- Berikan contoh jika berat cokelat batang 200 gram berapa berat cokelat murni dan gula kemudian buat rasionya. Lakukan untuk berat cokelat batang yang berbeda, misalnya 300 gram.

Guru mengajak peserta didik diskusi tentang pemahaman rasio dengan memberikan contoh-contoh seperti rasio banyak cokelat terhadap gula adalah 3 : 1. Artinya untuk setiap 3 sendok takar cokelat diperlukan 1 sendok takar gula atau untuk setiap 3 gram cokelat diperlukan 1 gram gula. Tanyakan, jika 6 sendok takar cokelat berapa sendok takar gula yang diperlukan. Atau jika 3 sendok takar gula, berapa sendok takar cokelat yang diperlukan.

Gunakan gambar sendok takar untuk menunjukkan rasio banyak sendok takar cokelat dan banyak sendok takar susu ketika banyak cokelat atau susu diubah.

Berdasarkan pemahaman ini maka jelaskan mengapa rasio berkaitan dengan operasi perkalian bukan penjumlahan.

Ayo Mencoba

1. a. Rasio dari banyak donat meses terhadap donat cokelat adalah 3 : 1
   b. Rasio dari banyak donat gula terhadap donat cokelat adalah 2 : 1.
   c. Rasio dari banyak donat meses terhadap donat gula adalah 3 : 2.
   d. Rasio dari banyak donat gula terhadap donat cokelat adalah 4 : 2.
   e. Rasio donat meses terhadap donat cokelat adalah 5 : 3.
      Rasio donat gula terhadap donat cokelat adalah 4 : 3.
      Rasio donat meses terhadap donat gula adalah 5 : 4.

2. Rasio volume air dalam botol mineral besar terhadap botol kecil adalah 5 : 1. Satuan volume yang digunakan adalah mililiter.

Tabel 3.1 Isi Botol Besar dan Botol Kecil

Isi Botol Besar (Mililiter)	Isi Botol Kecil (Mililiter)
1000	200
800	160
750	150

Eksplorasi C

Pada eksplorasi ini arahkan peserta didik untuk mengaitkan kepekatan cokelat dalam susu cokelat dengan perbandingan atau rasio banyak cokelat terhadap susu. Minta peserta didik mengamati setiap gambar dengan teliti.

Kasus 1

Gelas A mempunyai rasa cokelat yang lebih kuat karena gelas A dan B mempunyai kepekatan cokelat yang sama, tetapi gelas A mendapatkan lagi cokelat, sedangkan gelas B mendapatkan susu.

Kasus 2

a. Gelas C mempunyai rasa cokelat yang lebih kuat karena gelas C memang lebih pekat cokelatnya daripada gelas D padahal keduanya diberikan cokelat yang sama.

b. Gelas C mempunyai rasa cokelat yang lebih kuat karena gelas C memang lebih pekat cokelatnya daripada gelas D padahal keduanya diberikan banyak susu yang sama.

c. Belum dapat dipastikan karena perbandingan banyak cokelat terhadap susu dalam setiap gelas tidak diketahui. Perhatikan tabel di bawah ini.

Rasio menyatakan banyak cokelat terhadap banyak susu.

Tabel 3.2 Rasio Susu terhadap Cokelat

Rasio Gelas C	Rasio Gelas D	Rasio Gelas C Setelah Penambahan Susu	Rasio Gelas D Setelah Penambahan Cokelat
3 : 1	2 : 1	3 : 2	3 : 1
3 : 2	2 : 2	3 : 3	3 : 2
4 : 1	2 : 1	4 : 2	3 : 1
4 : 1	3 : 2	4 : 2	4 : 2

Terlihat bahwa hasilnya belum dapat dipastikan yang lebih pekat daripada yang lain karena bergantung pada rasio awal.

Kasus 3

a. Gelas F mempunyai rasa cokelat yang lebih kuat karena lebih sedikit susu cokelatnya daripada gelas E padahal keduanya diberikan cokelat yang sama banyak.
b. Gelas E mempunyai rasa cokelat yang lebih kuat karena lebih banyak susu cokelatnya daripada gelas F padahal keduanya diberikan banyak susu yang sama.
c. Belum dapat dipastikan karena tidak diketahui banyak cokelat terhadap banyak susu dengan pasti, walaupun rasio banyak cokelat terhadap susu dalam gelas E dan F adalah sama.

Kasus 4

Belum dapat dipastikan karena tidak diketahui rasio banyak cokelat terhadap banyak susu dengan pasti.

Miskonsepsi

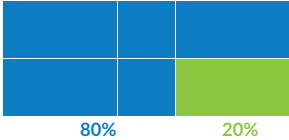
Peserta didik mungkin menganggap rasio dua besaran merupakan perbandingan berdasarkan penjumlahan. Contoh, rasio banyak cokelat terhadap susu adalah 2 : 1 bermakna sama dengan rasio 3 : 2 karena selisih dari setiap perbandingan adalah 1 dari 2 – 1 dan 3 – 2.

Diferensiasi

Eksplorasi 3.1 dapat dikembangkan dengan memberikan kasus susu cokelat dengan kondisi-kondisi yang berbeda seperti kepekatan dan banyak susu cokelat dalam gelas. Berikan variasi penambahan dengan ukuran sendok takar atau gelas kecil atau ukuran lainnya.

Ayo Berpikir Kritis dan Bekerja Sama

Masalah ini menekankan bahwa rasio merupakan perbandingan yang menggunakan konsep perkalian.
Gambar kiri menyatakan bahwa banyak cokelat adalah 2 kali banyak susu atau untuk 2 takaran cokelat ada 1 takaran susu, sedangkan gambar kanan menunjukkan bahwa banyak cokelat

adalah $\frac{5}{4}$ kali banyak susu atau untuk 5 takaran cokelat ada 4 takaran susu.

Jawaban yang benar diberikan oleh C karena banyak cokelat adalah 2 kali banyak susu dalam gambar kiri dibandingkan $\frac{5}{4}$ kali dalam gambar kanan.

Ayo Bekerja Sama

Peserta didik menemukan benda di sekeliling mereka yang ukuran atau jumlahnya memenuhi rasio tertentu. Tanyakan apa manfaat rasio dari benda yang mereka tentukan.

Kunci Jawaban Latihan 3.1

1. Ibu membeli 2,8 kg mangga dan 4,2 kg jeruk dan menempatkannya dalam keranjang.
   a. Rasio berat mangga terhadap jeruk adalah 2,8 : 4,2 = 2 : 3.
   b. Untuk 2 kg mangga ada 3 kg jeruk.
   c.

2. Suatu bingkai berukuran 120 cm × 80 cm.
   a. Rasio panjang terhadap lebar adalah 120 : 80 = 3 : 2.
   b. Untuk setiap panjang 3 cm lebarnya 2 cm.
3. Persentase dalam cokelat batang
   a. Rasio dari banyak susu dan gula terhadap cokelat murni adalah 35 : 65 = 7 : 13.
   b. Rasio 35 : 65 menyatakan bahwa berat susu dan gula 35 gram maka berat cokelat murni adalah 65 gram. Rasio 7 : 13 menunjukkan bahwa jika berat susu dan gula adalah 7 gram maka berat cokelat adalah 13 gram.

c. Selisih berat antara cokelat murni dan campuran susu gula selalu 30% berapa pun berat cokelat batang. Pendapat ini benar adanya karena persentase menunjukkan berapa bagian dari keseluruhan.

d. Pendapatnya salah karena rasio merupakan perbandingan yang melibatkan operasi perkalian bukan penjumlahan.

   Contoh: Jika ada 65 gram cokelat murni dan 35 gram susu dan gula, masing-masing ditambah 20 gram maka cokelat murni menjadi 85 gram dan susu dan gula menjadi 55 gram.

   Rasio cokelat murni terhadap susu dan gula adalah 85 : 55 = 17 : 13.

4. Informasi tentang kandungan emas 23 karat.

   Emas 24 karat dianggap sebagai emas murni dengan kadar 99,9%.

   a. Persentase emas murni dalam emas 23 karat adalah $\frac{23}{24} \times 99{,}9\% =$ 95,7375%

   b. Bahan emas murni adalah 95.7375 gram dan bahan lainnya adalah 4,2625 gram.

5. Larutan alkohol

Tabel 3.3 Larutan Alkohol

Larutan Alkohol 100 ml	Volume Alkohol (ml)	Volume Air (ml)	Rasio Alkohol : Air
90%	90	10	9 : 1
80%	80	20	4 : 1
70%	70	30	7 : 3

   a. Ada 70% alkohol sebanyak 140 ml dan 30% air sebanyak 60 ml.

   b. $70\% = \frac{70}{100}$

   c. Arsiran

6. Tabel Angka Putus Sekolah
   Rasio siswa SD yang putus sekolah di daerah pedesaan terhadap perkotaan adalah 0,39 : 0,36 = 13 : 12.
   Artinya jika ada 13 siswa pedesaan yang putus sekolah maka ada 12 siswa perkotaan yang putus sekolah.

7. Beberapa kemungkinan rasio panjang terhadap lebar persegi panjang diberikan dalam tabel.
   Keliling adalah 2,4 m = 240 cm
   Jumlah panjang dan lebar adalah 120 cm.
   Buat tabel yang berisikan panjang, lebar, dan rasio. Contoh diberikan di bawah ini. Minta peserta didik memberikan kemungkinan lain.

Tabel 3.4 Tabel Panjang dan Lebar Persegi Panjang

Panjang (cm)	**Lebar (cm)**	**Rasio**
100	20	5 : 1
90	30	3 : 1
80	40	2 : 1
70	50	7 : 5

8. Bidang miring C mempunyai rasio terbesar sehingga paling memudahkan untuk memindahkan drum.

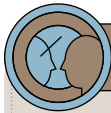
9. Rasio dari banyak gula terhadap terigu adalah 60 : 250 = 6 : 25
   Agar rasio menjadi 1 : 5 atau 5 : 25 maka gula harus dikurangi.

10. Rasio jarak tempuh komodo dewasa terhadap anak komodo adalah 11.200 m : 2000 m = 28 : 5.

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan latihan tanpa bantuan. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan.

Berikan latihan soal yang memuat:

- Penerapan rasio dalam kehidupan sehari-hari sekaligus cara menyelesaikan masalah
- Bentuk desimal atau pecahan
- Perbedaan selisih dan multiplikasi untuk memperkuat pemahaman konsep rasio

Ayo Berefleksi

Tutup pembelajaran dengan meminta peserta didik melakukan refleksi terhadap apa yang sudah mereka pelajari dengan menjawab pertanyaan refleksi.

- apa yang dimaksud dengan rasio?
- apa perbedaan perbandingan secara penjumlahan dan perbandingan secara multiplikasi?

B. Skala

Pengalaman Belajar

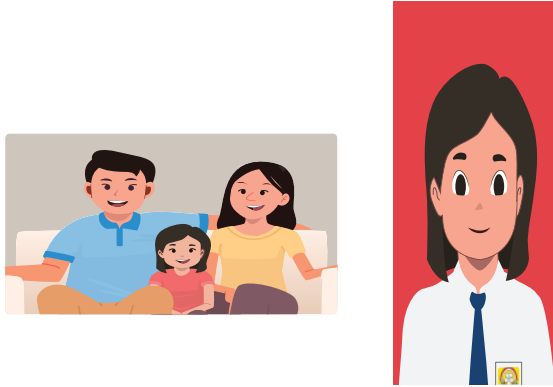
- Menggunakan faktor skala untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan rasio
- Menghubungkan rasio ekuivalen dengan proporsi dalam penyelesaian masalah sehari-hari

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis
- Kertas

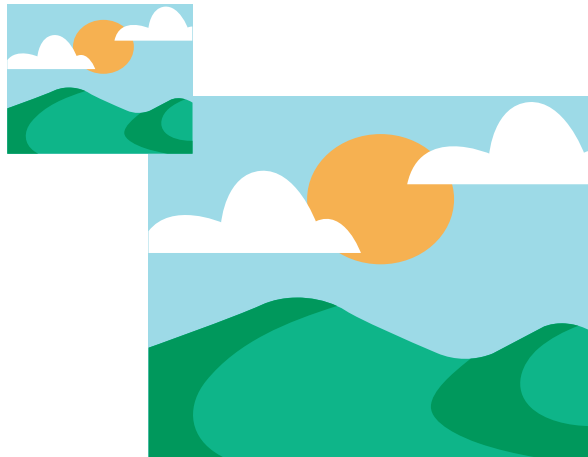
Apersepsi

Awali subbab ini dengan menunjukkan kembali ukuran foto dan ukuran lukisan dalam pengantar bab. Bagaimana membuat lukisan yang proporsional dengan fotonya?

Gambar-gambar dan pertanyaan berikut dapat digunakan untuk mengaktifkan prapengetahuan peserta didik:

Gambar 3.6 Distorsi Gambar

Apa yang membuat kedua foto ini kurang pas dilihat?

Pemanasan

- Tanyakan kepada peserta didik, “Pernahkah kalian memperbesar fotokopi gambar?”

Gambar 3.7 Pemandangan Gunung

- Atau kalian membuat gambar pada dinding (mural) berdasarkan gambar pada sehelai kertas ukuran buku gambar.

  Bagaimana konsep rasio diterapkan dalam kegiatan ini?
- Bagaimana konsep rasio diterapkan dalam memperkecil suatu ukuran atau jumlah?

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 3.2 secara individu atau berpasangan, dengan menggunakan metode Penemuan Terbimbing. Ada dua eksplorasi, yang satu perlu aplikasi dengan fitur pengolah gambar dan yang satunya tidak. **Eksplorasi yang tidak memerlukan aplikasi perlu dilakukan oleh semua peserta didik.**

Peserta didik dapat memahami dan menyelesaikan soal-soal skala dengan memahami rasio ekuivalen atau setara. Penting bagi peserta didik untuk menguasai operasi perkalian dan pembagian dalam penyelesaian soal. Rasio ekuivalen bukanlah merupakan hal yang rumit.

Eksplorasi 3.2

Bagi peserta didik yang mempunyai akses ke aplikasi (misal: *google docs*)

Ada baiknya peserta didik memprediksi terlebih dahulu apakah gambar proporsional atau tidak, berdasarkan skala dalam tabel, sebelum mengoperasikannya pada *google docs*.

Tabel 3.5 Perubahan Skala Panjang dan Skala Lebar dalam Persen

Gambar	Skala Panjang (%)	Skala Lebar (%)	Rasio	Proporsionalitas
A	100	100	1 : 1	Proporsional
B	100	125	4 : 5	Tidak
C	200	200	1 ; 1	Proporsional
D	150	100	3 : 2	Tidak
E	75	100	3 : 4	Tidak
F	50	50	1 : 1	Proporsional

Bagi peserta didik yang belum mempunyai akses ke aplikasi.

Mereka membandingkan rasio dalam tabel berdasarkan Gambar 3.19, apakah proporsional atau tidak.

Tabel 3.6 Perubahan Ukuran Panjang dan Lebar dalam Satuan cm

Gambar	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Rasio
A	10	8	5 : 4
B	10	12	5 : 6
C	15	12	5 : 4
D	10	6	5 : 3

a. Gambar yang proporsional dengan gambar A adalah gambar C.
b. Rasionya harus ekuivalen atau sama.
c. Gambar baru tidak akan proporsional karena rasionya tidak ekuivalen atau sama dengan gambar asal.

Pertanyaan Lanjutan

Guru dapat meminta peserta didik memperkirakan rasio dari dua gambar. Misalkan rasio dari lebar terhadap tinggi gambar di bawah adalah 2 : 1.

Dua gambar di bawah ini telah diubah bentuknya. Guru meminta peserta didik memperkirakan rasionya sekarang.

Gambar 3.8 Distorsi Gambar Pemandangan Gunung

Menarik untuk didiskusikan apakah gambar kedua dan ketiga tampak proporsional tanpa melihat gambar asal.

Kedua gambar ini tetap terlihat proporsional. Ternyata, ada gambar-gambar yang dapat terlihat proporsional walaupun rasionya tidak ekuivalen. Gunung atau bukit dapat memanjang atau melebar sehingga tidak tampak aneh.

Miskonsepsi

Peserta didik tidak memperhatikan apa yang dibandingkan dalam rasio sehingga mendapatkan jawaban yang salah dalam menyelesaikan soal rasio ekuivalen. Kemudian peserta didik berpikir bahwa jika ada perbesaran maka rasio juga ikut diperbesar dan jika ada pengecilan maka rasio juga ikut diperkecil.

Ayo Berpikir Kreatif

Contoh pembuatan beberapa resep kue, pembuatan lukisan dinding (mural), perhitungan pakan makanan untuk ternak dan pencampuran bahan untuk pembuatan beton.

Ayo Berpikir Kritis

Skala 1 : 10000 artinya ukuran 1 cm dalam gambar mewakili ukuran 10000 cm yang sebenarnya. Panjang 10000 cm = 100 m. 1 cm terlalu kecil untuk mewakili panjang 100 m dalam denah rumah.

Penjelasan Diagram Penyelesaian Masalah

Guru menjelaskan dua pemecahan masalah rasio ekuivalen seperti yang ada dalam Gambar 3.20 dan 3.21. Guru dapat memberikan contoh-contoh lainnya. Kedua cara tersebut dapat dilihat dalam Gambar 3.22.

Kunci Jawaban Latihan 3.2

1. Faktor skala adalah $\frac{93,5}{684} = 0,13$
2. a. Rasio = 56 : 60 = 14 : 15
   b. 2 × 60 + 3 × 72 = 336 gram
3. Skala denah adalah 1 : 100.
4. Jarak Jakarta–Jayapura 3778 km, Jakarta–Medan 1891 km dan Jakarta–Palangkaraya 1392 km. Jawaban dibulatkan.
5. Skala

Skala	Rumah atau Pulau atau Indonesia?
1 : 50	Denah rumah
1 : 400	Rumah
1 : 2000	Pulau
1 : 8000	Pulau
1 : 20000	Indonesia

6. a. 8 jeruk dan 2 sendok teh gula
   b. 16 jeruk
   c. 5 sendok teh gula memerlukan 20 jeruk
      12 jeruk memerlukan 3 sendok teh gula
      Yang sisa adalah 2 sendok teh gula
7. Peserta didik mencari bingkai dan foto di rumah dan menentukan apakah ukuran bingkai dan foto memenuhi rasio ekuivalen.
8. Kue

Tabel 3.7 Resep Kue

	Telur	Terigu	Gula	Porsi
Bolu Kukus	9	750	750	15 orang
Kue Pisang	6	750	600	15 orang
Kue Cokelat	9	540	450	15 orang

Kemungkinan pertama: bolu kukus dan kue pisang
Sisa 450 gram gula dan 1000 gram terigu

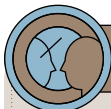
Kemungkinan kedua: kue cokelat dan kue pisang
Sisa 750 gram gula dan 1210 gram terigu

9. a. Kertas A2
   b. Kertas A2

10. Dua wadah eko-enzim yang dapat dibuat.

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan Latihan tanpa bantuan. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan.
Berikan latihan soal rasio ekuivalen yang berkaitan dengan:

- Bentuk proporsional dan tidak proporsional
- Perubahan suatu besaran karena besaran lain berubah

Ayo Berefleksi

Tutup pembelajaran dengan meminta peserta didik melakukan refleksi terhadap apa yang sudah mereka pelajari dengan menjawab pertanyaan refleksi:

- Hubungan antara rasio ekuivalen dengan proporsionalitas
- Faktor skala untuk menentukan perbesaran atau pengecilan suatu besaran

C. Laju Perubahan Satuan

Pengalaman Belajar

- Menggunakan rasio (dan laju perubahan yang terkait) untuk menyelesaikan masalah

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Kertas
- Alat tulis

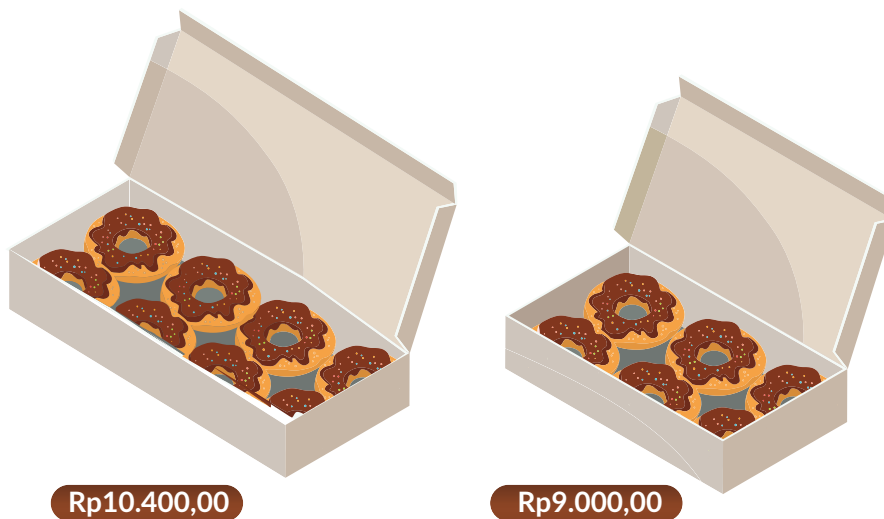
Apersepsi

Awali bab dengan mengingatkan susu cokelat yang berbeda kadar cokelatnya. Bagaimana mengetahui susu cokelat dengan kadar cokelat yang paling tinggi jika ada beberapa jenis susu cokelat? Untuk menjawabnya maka diperlukan beberapa pertanyaan yang digunakan untuk mengaktifkan prapengetahuan peserta didik.

- Jika ada mobil berjalan sejauh 100 km dalam waktu 2 jam berapa jarak tempuh dalam waktu sejam?
- Jika seorang pegawai mendapatkan gaji Rp4.000.000,00 selama 5 hari maka berapa gajinya per hari?

Tujuan pertanyaan-pertanyaan adalah mengarahkan peserta didik pada pemahaman laju perubahan satuan.

Pemanasan

Tanyakan kepada peserta didik pernahkan mereka mendapatkan dua harga berbeda untuk barang yang sama seperti contoh di bawah ini.

Gambar 3.9 Harga Kue Donat

Bagaimana menentukan donat mana yang diplih? Subbab ini akan membahas rasio yang melibatkan satuan berbeda dan menggunakan laju perubahan satuan untuk mengambil keputusan.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 3.3 secara individu atau berpasangan, dengan menggunakan metode *Penemuan Terbimbing.*

Arahkan peserta didik untuk memahami bahwa membandingkan dua hal memerlukan satu besaran yang bernilai sama.

Eksplorasi 3.3

Eksplorasi ini sangat sederhana.

Tabel 3.8 Susu dan Bubuk Cokelat

Botol	Susu (ml)	Bubuk Cokelat (Sendok Takar)	Rasio
A	100	4	25 : 1
B	120	5	24 : 1
C	180	6	30 : 1
D	200	10	20 : 1

a. Susu yang paling pekat cokelatnya adalah susu D karena untuk satu sendok takar cokelat banyak susu hanya 20 mililiter.

b. Gabungan A dan C rasionya adalah 280 : 10
Gabungan B dan D rasionya adalah 320 : 15
Gabungan A dan C 1 sendok takar cokelat banyak susu 28 mililiter
Gabungan B dan D 1 sendok takar cokelat banyak susu 21,3 mililiter

Ayo Berpikir Kreatif

Contoh satuan yang berbeda adalah
1. jarak tempuh dan waktu tempuh
2. Banyak cat per luas

Contoh satuan yang sama adalah
1. panjang ruang terhadap tinggi ruang
2. waktu belajar terhadap waktu main

Miskonsepsi

Peserta didik perlu memahami bahwa ada satu besaran yang dibuat bernilai 1 untuk dapat dibandingkan.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Setelah memahami laju perubahan satuan, berikan lagi pertanyaan untuk memperkuat pemahaman mereka. Mereka dapat melakukan diskusi untuk menjawab pertanyaan. Contoh pertanyaan:

- Bagaimana membandingkan kepadatan penduduk di beberapa wilayah?
- Bagaimana membandingkan harga barang yang sama di dua tempat?

Diferensiasi

Kegiatan ini dapat diberikan kepada peserta didik di rumah untuk melengkapi pemahaman mereka terhadap laju perubahan satuan.

Susu cokelat dapat dibuat dengan mencampur susu bubuk dan bubuk cokelat atau susu cair dan bubuk cokelat.

Gambar 3.10 Bubuk Cokelat dan Susu

1. Tanyakan kepada tiga teman atau anggota keluargamu berapa perbandingan takaran susu bubuk dan cokelat bubuk untuk membuat susu cokelat. Pastikan satuan untuk takarannya, misalnya sendok teh. Tuliskan rasio dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Takaran Susu Bubuk dan Bubuk Cokelat

Nama	Susu Bubuk	Bubuk Cokelat	Rasio

2. Tanyakan kepada tiga teman atau anggota keluargamu berapa perbandingan takaran susu cair dan cokelat bubuk untuk membuat susu cokelat. Pastikan satuan untuk takarannya. Tuliskan rasio dalam Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Takaran Susu Cair dan Bubuk Cokelat

Nama	Susu Cair	Bubuk Cokelat	Rasio

Kunci Jawaban Latihan 3.3

1. Berbagai jenis cokelat.

Tabel 3.11 Merek Cokelat

Merek Cokelat	Berat	Harga
Lezats	1 gram	Rp300,00
Chocolas	1 gram	Rp320,00
Bola Kecil	1 gram	Rp280,00
Kokoa	1 gram	Rp267,00

Harga termurah hingga termahal adalah Kokoa, Bola Kecil, Lezats dan Chocolas.

2. Sampel A dan sampel B

Tabel 3.12 Volume dan Berat

Sampel	Volume (cm^3)	Berat (gram)
A	1	5
B	1	6

Sampel dengan massa jenis terbesar adalah sampel B.

3. Toko A 1 kg mangga harga Rp25.000,00.
   Toko B 1 kg mangga harga Rp20.000,00.
   Toko B menjual mangga dengan harga yang lebih murah.

4. Populasi Komodo

Tabel 3.13 Luas Wilayah dan Populasi Komodo

Pulau	Luas (km^2)	Populasi Komodo
Pulau Komodo	1	5,5
Pulau Rinca	1	5,12
Pulau Gili Motang	1	6,1
Pulau Nusa Kode	1	7,3
Pulau Padar	1	0,43

Pulau yang terpadat populasinya adalah pulau Nusa Kode.

5. Mobil A 1 liter 13,8 km
   Mobil B 1 liter 11 km
   Mobil C 1 liter 9,25 km
   Mobil D 1 liter 13,2 km
   Mobil A adalah mobil yang efisien.

Refleksi

Tutup pembelajaran dengan meminta peserta didik melakukan refleksi terhadap apa yang sudah mereka pelajari dengan menjawab pertanyaan refleksi.

- Pengertian laju perubahan satuan dan hubungannya dengan rasio

Uji Kompetensi

1. Air Mineral
   a. Rasio dari 220 : 330 = 2 : 3
   b. Rasio dari 600 : 1500 = 2 : 5
   c. Rasio dari 300 : 570 = 10 : 19

2. Cokelat
   a. Tabel 3.14 Ukuran Cokelat

Bentuk	Panjang	Lebar	Rasio
	1	1	1 : 1
(setengah)	0,5	1	1 : 2
	1	2	1 : 2
	1	3	1 : 3
	1	4	1 : 4
	2	2	1 : 1

b. Bentuk 2 potong ke samping dan 2 potong ke bawah
c. Bentuk 3 potong ke samping dan 3 potong ke bawah

3. Komposisi pertama : 1 liter air $\frac{2}{3}$ liter sirup merah

   Komposisi kedua : 2 liter air 3 liter sirup merah

   1 liter air $\frac{3}{2}$ liter sirup merah

   Komposisi ketiga : liter air $\frac{1}{3}$ liter sirup merah

   1 liter air $\frac{1}{2}$ liter sirup merah

   Campuran yang paling manis adalah 1 liter air $\frac{3}{2}$ liter sirup merah.

4. a. Rasio 1 : 3
   b. Banyak pohon yang harus ditanam adalah $3 \times 191 = 573$

5. Pendapatnya salah karena rasio bukan dibandingkan secara selisih tetapi secara perkalian.

6. Rasio adalah 4 : 1.

Pengayaan

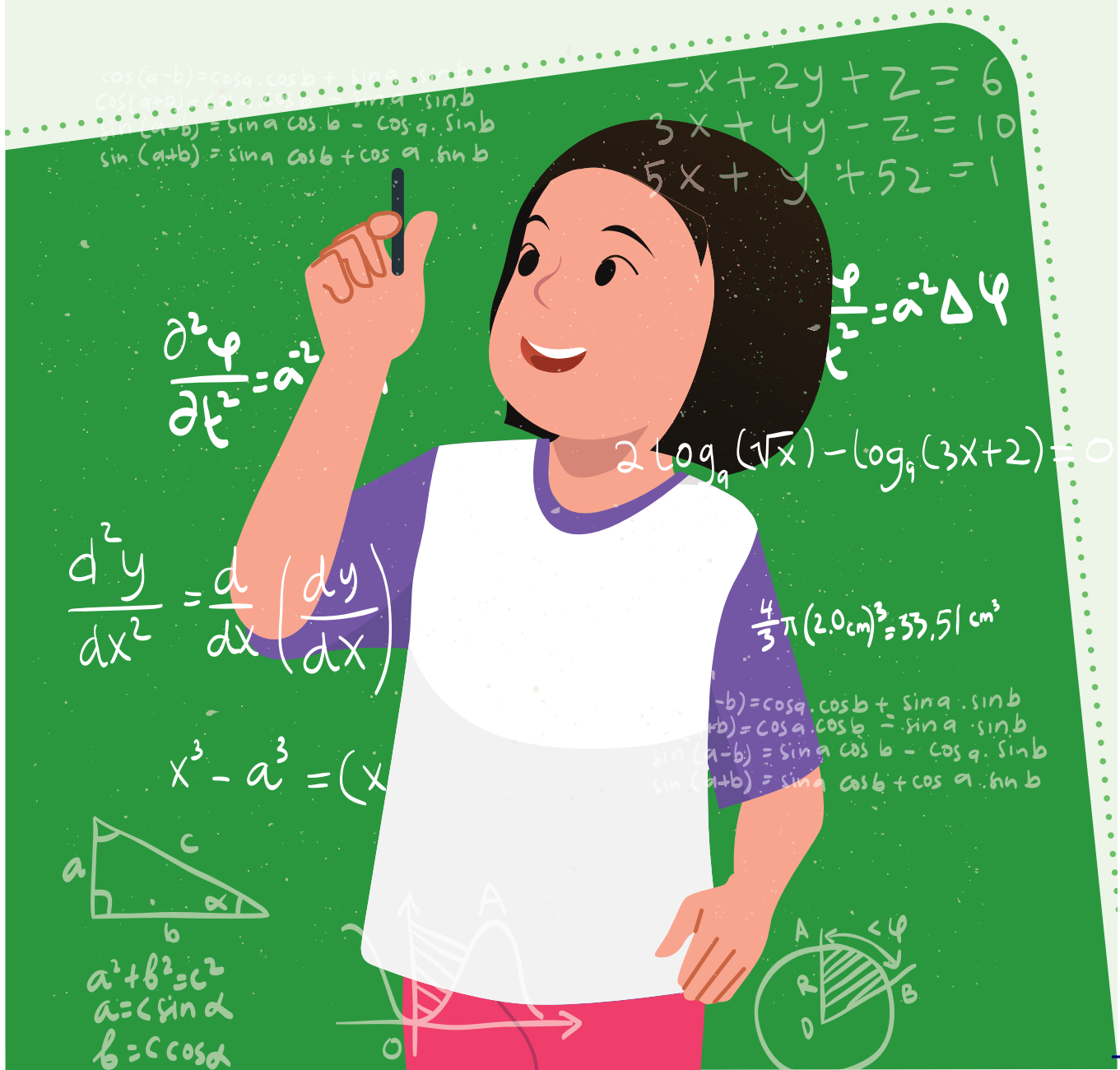
Proyek ini bersifat opsional dan dapat diberikan sebagai tugas tambahan.

Dua hal yang diinginkan dari peserta didik adalah
1. kemampuan mencari dan memahami informasi
2. kemampuan melakukan estimasi dan perhitungan.

Penilaian difokuskan pada kedua hal ini.

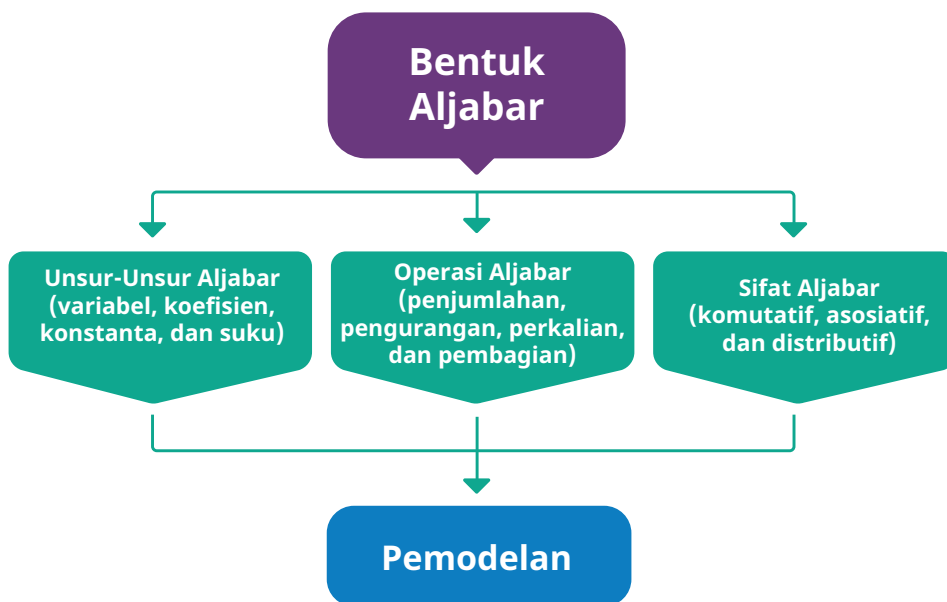
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Republik Indonesia, 2022
Buku Panduan Guru Matematika
untuk SMP/MTs Kelas VII
Penulis: Dicky Susanto, dkk.
ISBN: 978-602-244-881-5 (jil.1)

Bab 4

Bentuk Aljabar

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik diharapkan dapat:

- Menyatakan kuantitas yang berubah-ubah dan kuantitas yang tidak diketahui dengan variabel
- Mengidentifikasi konstanta, koefisien, variabel dan suku pada bentuk aljabar, dan mengaitkan masing-masing dengan konteksnya
- Menginterpretasikan nilai dari suatu bentuk aljabar yang diperoleh dari substitusi suatu nilai ke variabel
- Mengubah bentuk aljabar ke bentuk aljabar ekuivalen dengan menggunakan sifat-sifat dan operasi aljabar
- Memodelkan suatu permasalahan menjadi suatu bentuk aljabar dan menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut

Bagan Materi

Gambaran Umum Bab

Bab ini bertujuan mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menggunakan variabel dalam memodelkan suatu permasalahan dan menggunakan model tersebut untuk proses analisis lebih lanjut dalam proses penyelesaian masalah.

Pada subbab A dibahas mengenai pola dan hubungannya dengan penggunaan variabel untuk menyatakan kuantitas yang berubah-ubah. Pada bagian ini akan diperkenalkan bentuk aljabar serta unsur-unsurnya yang mencakup konstanta, koefisien, variabel dan suku, dan mengaitkan masing-masing dengan konteksnya. Pada subbab ini juga akan diajarkan penggunaan lebih dari satu variabel untuk memodelkan suatu permasalahan serta substitusi nilai pada suatu variabel dan interpretasi makna nilai yang diperoleh.

Pada subbab B dibahas mengenai bentuk aljabar ekuivalen. Bentuk aljabar ekuivalen akan diperkenalkan dengan menggunakan berbagai bentuk aljabar berbeda untuk memodelkan satu hal yang sama serta menguji bentuk ekuivalen dengan substitusi nilai. Pada tahap selanjutnya, sifat-sifat dan operasi aljabar akan diajarkan untuk mengubah suatu bentuk aljabar menjadi bentuk aljabar lain yang ekuivalen.

Pada subbab C dibahas mengenai pemodelan suatu permasalahan menggunakan bentuk aljabar dalam konteks yang lebih luas baik variabel yang digunakan untuk menyatakan kuantitas yang berubah-ubah atau variabel yang menyatakan kuantitas yang tidak diketahui.

Pemahaman mengenai bentuk aljabar dalam bab ini terkait dengan sifat-sifat dan operasi bilangan dan penggunaan variabel secara tidak langsung untuk mencari nilai yang tidak diketahui dan penggunaan kata pada pembelajaran geometri mengenai rumus luas dan keliling bangun datar. Bab ini juga terkait dengan mata pelajaran Fisika dan Ekonomi, dan penggunaan bentuk aljabar dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Skema Pembelajaran

Subbab	Waktu (JP)*	Tujuan	Pokok Materi	Kosakata	Metode dan Aktivitas
A. Unsur-Unsur Bentuk Aljabar	6	• Menyatakan kuantitas yang berubah-ubah dan kuantitas yang tidak diketahui dengan variabel • Mengidentifikasi konstanta, koefisien, variabel, dan suku pada bentuk aljabar, dan mengaitkan masing-masing dengan konteksnya • Menginterpretasikan nilai dari suatu bentuk aljabar yang diperoleh dari substitusi suatu nilai ke variabel	Bentuk aljabar, unsur-unsur bentuk aljabar	Bentuk aljabar, suku, variabel, koefisien, konstanta, pola	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Diskusi • Presentasi
B. Sifat-Sifat dan Operasi Aljabar	6	• Mengubah bentuk aljabar ke bentuk aljabar ekuivalen dengan menggunakan sifat-sifat dan operasi aljabar	Bentuk ekuivalen, sifat-sifat dan operasi aljabar	Ekuivalen, bentuk faktor, bentuk jabaran, sifat distributif, sifat komutatif, sifat asosiatif, suku sejenis, faktor umum	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Diskusi • Aplikasi interaktif
C. Pemodelan dengan Bentuk Aljabar	6	• Memodelkan suatu permasalahan menjadi suatu bentuk aljabar dan menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut	Pemodelan	Model, bentuk aljabar, variabel	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Diskusi

Catatan:
* Waktu merupakan saran rentang jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran.

Panduan Pembelajaran

A. Unsur-Unsur Bentuk Aljabar

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai unsur-unsur bentuk aljabar, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:

- Menyatakan kuantitas yang berubah-ubah dan kuantitas yang tidak diketahui dengan variabel.
- Mengidentifikasi konstanta, koefisien, variabel, dan suku pada bentuk aljabar, dan mengaitkan masing-masing dengan konteksnya.
- Menginterpretasikan nilai dari suatu bentuk aljabar yang diperoleh dari substitusi suatu nilai ke variabel.

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis
- Komputer, *laptop* atau *smartphone*
- Jaringan atau kuota internet
- Korek api sebagai alat peraga (jika dibutuhkan)

Apersepsi

Ingatkan peserta didik tentang materi operasi bilangan dan penggunaan rumus luas dan keliling pada bidang datar.

Perkenalkan materi di subbab ini dengan memberikan penggunaan variabel untuk penyederhanaan rumus pada pembukaan subbab di buku siswa. Guru juga bisa menggunakan contoh penggunaan rumus pada pembelajaran mengenai luas dan keliling geometri bangun datar yang dapat disederhanakan misalnya panjang yang sering hanya ditulis p, lebar yang sering hanya ditulis l, dan sebagainya.

Gunakan bagian **Mengingat Kembali** mengenai sifat-sifat dan operasi bilangan yang sudah dipelajari di SD dan pada bab-bab awal di SMP/MTs kelas VII. Pertanyaan-pertanyaan berikut dapat digunakan untuk mengaktifkan prapengetahuan peserta didik:

- Apakah kalian tahu urutan operasi yang melibatkan tanda kurung, perkalian, pembagian, penjumlahan, dan pengurangan?
- Apa yang dimaksud dengan nilai per unit dan nilai keseluruhan?
- Apa rumus luas dan keliling dari persegi panjang?
- Berapa luas dan keliling persegi panjang jika diketahui panjangnya adalah 10 cm dan lebarnya adalah 5 cm?

Pemanasan

Guru dapat menggunakan persegi atau simbol lain apa pun sebagai pengganti variabel dan meminta peserta didik untuk menentukan nilai dari variabel yang tidak diketahui tersebut.

- Berapakah nilai dari $\triangle$ sehingga ruas kiri sama dengan ruas kanan?

  $2 + \triangle = 5$

Guru dapat menggunakan pertanyaan yang lebih kompleks namun masih dapat diselesaikan secara intuitif.

- Berapakah nilai dari $\triangle$ dan $\square$?

  $\triangle + \triangle + \triangle = 6$

  $\triangle + \triangle + \square = 9$

Guru dapat memodifikasi pertanyaan di atas untuk menarik perhatian peserta didik dan membangun intuisi konsep variabel. Untuk soal yang lebih kompleks maka peserta didik bisa diminta untuk berdiskusi dengan temannya untuk menemukan jawabannya.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Guru mengajak peserta didik untuk melakukan Eksplorasi 4.1 untuk memahami penggunaan variabel untuk menyatakan suatu kuantitas yang berubah-ubah pada pola yang terjadi.

Setelah Eksplorasi 4.1, akan diperkenalkan arti dari bentuk aljabar serta unsur-unsurnya dan makna setiap unsur sesuai konteks di

Eksplorasi 4.1. Peserta didik juga akan diajak untuk menggunakan penemuan mereka di Eksplorasi 4.1 untuk menyelesaikan permasalahan intinya.

Pada tahap berikutnya peserta didik akan diperkenalkan untuk menggunakan lebih dari satu variabel dalam suatu permasalahan yang baru serta operasi antar variabel-variabel yang membentuk suatu makna baru. Pada bagian akhir, peserta didik diberikan kesempatan untuk menentukan variabel yang ingin mereka gunakan dan menggunakan variabel-variabel tersebut untuk membentuk suatu makna baru.

Pada akhir subbab, peserta didik akan mengerjakan Latihan 4.1 untuk mengevaluasi kemampuan mereka.

Eksplorasi 4.1 Pola Korek Api

Guru meminta peserta didik untuk membaca narasi Eksplorasi 4.1 secara baik hingga menangkap permasalahan inti yang sedang terjadi. Setelah itu peserta didik perlu diarahkan untuk membandingkan pola dari Nyoman dan ekspresi matematika dari Arief dengan membandingkan banyak korek api dari pola Nyoman dan banyak korek api dari perhitungan ekspresi matematika dari Arief. Pastikan setiap peserta didik mengerti bahwa baik pola ataupun ekspresi matematika menunjukkan banyak korek api yang sama.

Pada tahap berikutnya, guru mengarahkan peserta didik untuk memperhatikan ekspresi matematika dari Arief serta relevansi kolom itu dengan ketiga kolom terakhir yang dinamakan A, B, dan C. Pastikan peserta didik mengerti isi ketika kolom tersebut adalah pemecahan komponen dari ekspresi matematika dari Arief.

Pada bagian akhir tabel ada tanda elipsis vertikal (⋮) yang digunakan untuk menunjukkan bahwa pola berikutnya tetap berlanjut hanya saja tidak ditunjukkan pada buku. Guru perlu menyampaikan arti penggunaan tanda elipsis tersebut. Guru dapat mengecek pemahaman peserta didik akan makna elipsis dan pola yang diberikan dengan meminta peserta didik menggambarkan dan menuliskan ekspresi matematika pada pola ke-5 susunan korek api.

Guru meminta peserta didik untuk mempelajari karakteristik dari setiap komponen ekspresi matematika dari Arief dengan susunan pola korek api secara mandiri atau berdiskusi dengan teman mereka. Penggunaan warna jingga sengaja diberikan agar peserta didik mengenali bahwa banyak korek api jingga selalu 1 sedangkan penggunaan warna biru sengaja menunjukkan penambahan 3 buah korek api untuk membentuk persegi tertutup dan sekaligus untuk memberikan makna kelipatan 3.

Judul kolom	Judul kolom sesuai karakteristik pola persegi	Apakah nilainya tetap atau berubah-ubah?
A	Banyak korek api berwarna jingga	Tetap
B	Banyak persegi yang terbentuk	Berubah-ubah
C	Banyak tambahan korek api untuk membentuk persegi baru	Tetap

Jika ada jawaban peserta didik yang tidak sesuai maka guru dapat meminta peserta didik untuk menjelaskan maksud mereka dan menjelaskan apakah karakteristik yang mereka observasi dapat menggeneralisasi konteks permasalahan pola yang ada. Guru perlu memastikan bahwa B menyatakan banyaknya persegi yang terbentuk supaya peserta didik dapat menggunakan jawaban ini untuk menyelesaikan permasalahan dalam konteks yang sama di bagian berikutnya.

Setelah tabel sudah terisi, peserta didik diarahkan untuk menggantikan nilai yang berubah-ubah tersebut dengan menggunakan penamaan karakteristik pola persegi (B) tersebut dan akhirnya peserta didik diperkenalkan menggunakan huruf n sebagai pengganti penamaan karakteristik pola persegi (B).

Melalui bentuk aljabar yang terbentuk $1 + 3n$, peserta didik akan diperkenalkan mengenai beberapa istilah, yaitu bentuk aljabar, suku, konstanta, koefisien, dan variabel. Guru juga perlu memastikan selain dapat menentukan masing-masing unsur, peserta didik juga perlu tahu bahwa masing-masing unsur tersebut memiliki arti dalam konteks pola persegi ini. Guru dapat meminta peserta didik untuk menuliskan arti dari $1 + 3n$, 1, $3n$, 3, dan n.

Harapan jawaban dari peserta didik adalah:

$1 + 3n$ = banyak korek api

1 = banyak korek api berwarna jingga

$3n$ = banyak korek api berwarna biru sesuai dengan banyak persegi

3 = banyak tambahan korek api untuk membentuk persegi baru

n = banyak persegi yang terbentuk

Jika ada jawaban peserta didik yang tidak sesuai maka guru dapat meminta peserta didik untuk menjelaskan maksud mereka dan menjelaskan apakah karakteristik yang mereka observasi dapat menggeneralisasi konteks permasalahan pola yang ada.

Pada bagian ini, guru perlu menekankan pada variabel n merupakan variabel yang menyatakan kuantitas yang berubah-ubah. Nilai n dapat bernilai 1, 2, 3 dan meningkat terus menerus.

Tahukah Kalian?

Guru memperkenalkan seorang tokoh bernama Al-Khawarizmi secara singkat mengenai penemuan konsep bentuk aljabar dan penggunaannya dalam menyelesaikan permasalahan matematika berupa persamaan linear dan kuadratik dari perspektif geometris. Guru juga dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menelusuri biografi tokoh tersebut lebih jauh menggunakan teknologi.

Ayo Mencoba

Bagian ini merupakan pertama kalinya peserta didik melakukan substitusi nilai ke dalam suatu bentuk aljabar. Guru dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengerjakan ini secara mandiri terlebih dahulu dan setelah itu guru dapat memastikan peserta didik mengerti apa dan

ke mana substitusi harus dilakukan serta peserta didik dapat menginterpretasikan nilai hasil perhitungan setelah substitusi tersebut.

Harapan jawaban dari peserta didik adalah:

a. 16 korek api
b. 31 korek api
c. 100 korek api

Ayo Berpikir Kritis

Bagian ini merupakan pertama kalinya peserta didik langsung berinteraksi dengan penggunaan lebih dari satu variabel. Peserta didik tidak diekspektasikan dapat langsung menggunakan semua operasi aljabar dengan tepat. Guru sudah bisa mulai menekankan beberapa hal di sini mengenai kesepakatan penulisan operasi aljabar pada saat perkalian dan pembagian dua variabel. Contoh $j \times w$, dapat ditulis menjadi jw dan $(l + p) : g$ dapat ditulis menjadi $\frac{l + p}{g}$.

Peserta didik diharapkan dapat mengembangkan fleksibilitas dalam menentukan dan menggunakan variabel untuk membentuk makna baru secara mandiri maupun berkelompok. Guru harus mempersiapkan kuantitas-kuantitas variabel yang mungkin dibutuhkan peserta didik untuk proses substitusi nilai ke variabel seperti banyak guru di sekolah, banyak guru matematika, dan sebagainya. Pada bagian ini, guru perlu menekankan pada peserta didik bahwa variabel-variabel yang digunakan merupakan variabel-variabel yang menyatakan kuantitas yang tidak diketahui.

Guru dapat mengecek pemahaman peserta didik mengenai cara menentukan variabel dan membentuk bentuk aljabar baru dengan operasi beberapa variabel saat mereka mempresentasikan hasil mereka ke teman-teman mereka dan memberikan masukan serta memperbaiki konsep penggunaan variabel dan penulisan operasi aljabar.

Harapan jawaban dari peserta didik adalah:

1. a. banyak orang di sekolah
   b. total waktu belajar per hari
   c. rasio siswa dan guru
2. a. $5j$
   b. $g - m$
   c. $\frac{p}{l + p} \times 100\%$
3. (jawaban masing-masing peserta didik)

Ayo Bekerja Sama

Peserta didik diminta untuk mencari huruf-huruf tertentu yang sudah identik melekat untuk menyatakan suatu konsep matematik tertentu. Hal ini akan cukup menantang bagi peserta didik karena mungkin akan banyak istilah matematika yang belum mereka ketahui sehingga guru perlu membimbing dan membantu memilah penggunaan variabel yang sudah sering peserta didik temui dan yang benar-benar baru dan asing bagi peserta didik.

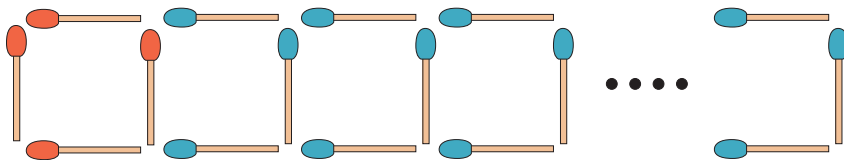
Aktivitas ini tidak bertujuan untuk menemukan sesuatu yang perlu dihafalkan namun untuk memberikan peserta didik pemahaman bahwa sudah ada huruf-huruf yang identik dengan makna tertentu, namun mereka masih dapat menggunakan huruf-huruf tersebut untuk diberikan makna lain saat ingin menggunakan variabel untuk membuat bentuk aljabar. Sebagai contoh r sudah identik untuk menyatakan jari-jari, namun mereka tetap bisa menggunakan r semisalnya untuk menyatakan banyak orang.

Setelah selesai, mintalah peserta didik untuk mengerjakan Latihan 4.1 dan guru dapat menggunakan latihan ini sebagai sarana memperbaiki dan menekankan lagi konsep-konsep yang penting pada subbab ini.

Miskonsepsi

- Penggunaan satu variabel yang sama untuk menyatakan dua atau lebih hal yang berbeda dalam satu konteks permasalahan.
- Pemikiran bahwa huruf yang digunakan sebagai variabel selalu menggunakan huruf pertama dari hal yang ingin dinyatakan dalam variabel. Contoh: variabel untuk menyatakan banyak guru maka harus menggunakan huruf g, variabel untuk menyatakan banyak siswa maka harus menggunakan s, dan lainnya.
- Kesalahan urutan operasi bilangan maupun aljabar yang melibatkan campuran tanda kurung, perkalian, pembagian, pengurangan, dan penjumlahan.
- Menentukan suku namun melupakan operasi pengurangan di depan suku tersebut.
- Suatu variabel mempunyai nilai yang tetap, misalnya nilai x pada permasalahan sebelumnya adalah 5 dan nilai 5 ini digunakan pada permasalahan berikutnya yang juga mempunyai variabel x padahal sudah berbeda konteks.

Diferensiasi

Guru dapat meminta peserta didik untuk melihat pola persegi pada Eksplorasi 4.1 dengan perspektif yang berbeda. Kali ini, ada 4 korek api berwarna jingga yang nilainya tetap seperti gambar di bawah dan peserta didik diminta untuk membuat bentuk aljabar dari banyak korek api.

Setelah peserta didik memperoleh bentuk aljabarnya, guru meminta peserta didik untuk menentukan suku, konstanta, koefisien, dan variabel dari bentuk aljabar tersebut serta menjelaskan arti dari masing-masing komponen tersebut.

Kunci Jawaban Latihan 4.1

1. a. Suku adalah $2x$ dan 1
   Koefisien dari variabel x adalah 2
   Konstanta adalah 1

   b. Suku adalah $-5x$ dan 5
   Koefisien dari variabel x adalah -5
   Konstanta adalah 5

   c. Suku adalah $-x$ dan -3
   Koefisien dari variabel x adalah -1
   Konstanta adalah -3

   d. Suku adalah $3x$, $-y$ dan 10
   Koefisien dari variabel x adalah 3
   Koefisien dari variabel y adalah -1
   Konstanta adalah 10

2. a. 5   c. -10
   b. 1   d. -5

3. a. 3 anak-anak
   b. 2 orang dewasa
   c. Rp120.000,00
   d. $3a + 2b + 25000$

4. a. $14500x + 10000y + 15000z$
   b. Rp89.000,00
   c. Rp103.000,00

5. a. $4x + 2$
   b. $2x + 5$
   c. $2x + 4$
   d. $4x + 5$

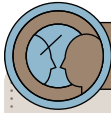
6. a. Banyak ubin adalah ukuran persegi dikalikan empat.
   Catatan: guru perlu mengantisipasi jawaban dari peserta didik yang berbeda dengan kunci jawaban dan mendiskusikan lebih jauh dengan peserta didik

b. Misalnya x menyatakan ukuran persegi maka banyak ubin adalah $4x$.
c. Ukuran 10 artinya $x = 10$ sehingga banyak ubin adalah $4x = 4(10) = 40$ ubin.

7. a. Misalnya x menyatakan ukuran persegi di tengah maka banyak kubus adalah $4x + 4$.
   Catatan: guru perlu mengantisipasi jawaban bentuk aljabar dari peserta didik yang berbeda dengan kunci jawaban dan mendiskusikan lebih jauh dengan peserta didik. Namun, harus diingat peserta didik akan mempelajari bentuk ekuivalen pada subbab berikutnya.
   b. Menggunakan substitusi, misalnya:
   Pola 1, maka $x = 1$ sehingga banyak kubus adalah $4(1) + 4 = 8$ kubus.
   Pola 2, maka $x = 2$ sehingga banyak kubus adalah $4(2) + 4 = 12$ kubus.
   Pola 3, maka $x = 3$ sehingga banyak kubus adalah $4(3) + 4 = 16$ kubus.

8. a. Contoh jawaban: banyak siswa dari r pasang siswa.
   b. Contoh jawaban: banyak meja dari t meja ditambah 1 meja.
   c. Contoh jawaban: banyak baju dari m lusin baju ditambah 5 baju satuan.
   d. Contoh jawaban: total belanja dari p membeli buku seharga Rp10.000,00 per buku dan diberikan diskon Rp5.000,00
   e. Contoh jawaban: siswa yang tersisa setelah membentuk k kelompok yang masing-masing terdiri atas 3 siswa dari 35 siswa yang ada.

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan Latihan tanpa bantuan. Guru juga dapat memberikan soal-soal tambahan. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan.

Ayo Berefleksi

Tutup pembelajaran dengan meminta peserta didik melakukan refleksi terhadap apa yang sudah mereka pelajari dengan menjawab pertanyaan refleksi.

B. Sifat-Sifat dan Operasi Aljabar

Pengalaman Belajar

- Peserta didik melakukan eksplorasi berdasarkan instruksi dan pertanyaan terpandu.
- Peserta didik berdiskusi dengan sesama peserta didik dalam eksplorasi dan mengambil kesimpulan bersama.
- Peserta didik mempelajari konsep-konsep yang digunakan dibalik eksplorasi yang dilakukan dan membandingkan kesimpulan yang telah diambil sebelumnya.
- Peserta didik menerapkan konsep yang benar dalam permasalahan baru.
- Peserta didik membagikan hasil pengerjaan mereka kepada peserta didik lain untuk bertukar ide atau gagasan serta memperbaiki konsep yang salah jika ada.

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis
- Penggaris
- Komputer, *laptop* atau *smartphone*
- Jaringan atau kuota internet

Apersepsi

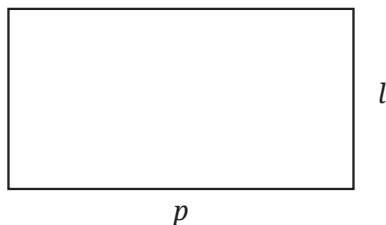
Ingatkan peserta didik tentang materi unsur-unsur bentuk aljabar dan sifat-sifat dan operasi bilangan termasuk sifat distributif, asosiatif, dan komutatif.

Perkenalkan materi di subbab ini dengan memberikan gambaran bentuk aljabar yang berbeda, namun dapat digunakan untuk menyatakan hal yang sama. Guru dapat menggunakan hasil jawaban peserta didik pada Latihan 4 nomor 7 bagian a) sebagai contoh.

Gunakan bagian **Mengingat Kembali** mengenai sifat-sifat dan operasi bilangan yang sudah dipelajari di SD dan pada bab-bab awal di SMP/MTs kelas VII. Pertanyaan-pertanyaan berikut dapat digunakan untuk mengaktifkan prapengetahuan peserta didik:

- Apa saja sifat-sifat dan operasi bilangan?
- Bagaimana cara menentukan faktor prima dari suatu bilangan?
- Apa makna dari kelipatan persekutuan terkecil digunakan?

Pemanasan

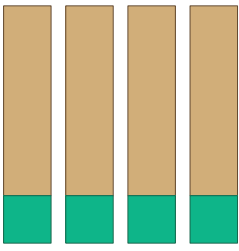
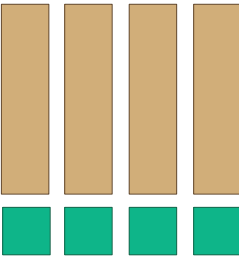
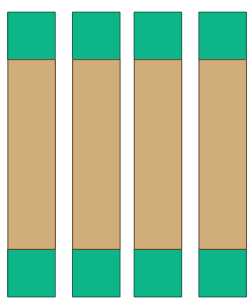
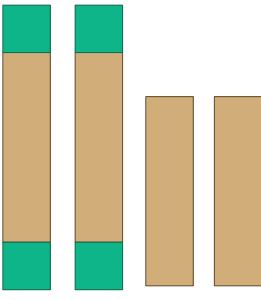
Guru dapat menggunakan contoh sederhana dua bentuk aljabar yang ekuivalen dengan meminta peserta didik mencari bentuk aljabar dari keliling persegi panjang di bawah ini.

Peserta didik akan merespons dengan minimal dua bentuk aljabar yang berbeda yaitu $2\ (p + l)$ dan $2p + 2l$. Bentuk lain yang mungkin juga adalah $2\ (l + p)$, $p + p + l + l$, $p + l + p + l$ dan lainnya. Peserta didik akan sadar melalui contoh sederhana ini bahwa mereka dapat menuliskan bentuk aljabar yang beragam untuk satu hal yang sama, yaitu keliling dalam konteks ini.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Guru mengajak peserta didik untuk melakukan Eksplorasi 4.2 untuk memahami beragam bentuk aljabar yang digunakan untuk menyatakan banyak ubin.

Setelah Eksplorasi 4.2, akan diperkenalkan sifat distributif yang dapat digunakan untuk mengubah bentuk aljabar ke bentuk aljabar lain yang ekuivalen serta istilah bentuk faktor dan bentuk jabaran.

Untuk lebih mendalami sifat distributif, guru mengajak peserta didik untuk melakukan Eksplorasi 4.3. Pada eksplorasi ini, peserta didik juga akan mempelajari ekspresi berbentuk kuadrat.

Pada tahap berikutnya peserta didik akan diperkenalkan suku sejenis yang dapat dijumlahkan atau dikurangkan menggunakan sifat distributif dan sekaligus membentuk intuisi penjumlahan dan pengurangan suku sejenis. Pada akhirnya akan ada pengulangan singkat mengenai sifat komutatif dan asosiatif, yang sekaligus akan digunakan dalam membuktikan bentuk aljabar ekuivalen.

Pada akhir subbab, peserta didik akan mengerjakan Latihan 4.2 untuk mengevaluasi kemampuan mereka.

Eksplorasi 4.2 Pola Ubin Kolam Renang

Guru meminta peserta didik untuk membaca narasi Eksplorasi 4.2 secara baik hingga menangkap permasalahan inti yang sedang terjadi, terutama sketsa awal yang diberikan yang perlu diterjemahkan peserta didik ke bentuk aljabar.

1. $4s + 4$
2. $s \times s = s^2$
3.

4. a. Rani : $n = 4\,(10) + 4 = 44$ ubin

   Joko : $n = 4\,(10 + 1) = 4(11) = 44$ ubin

   Wisnu : $n = 10 + 10 + 10 + 10 + 4 = 44$ ubin

   Riska : $n = 4\,(10 + 2) = 4\,(12) = 48$ ubin

   Ayu : $n = 2\,(10 + 2) + 2\,(10) = 24 + 20 = 44$ ubin

   b. Luas = $s^2 = 10^2 = 100\ m^2$

5. Bentuk aljabar Joko, Wisnu dan Ayu, karena bentuk aljabar tersebut menghasilkan nilai yang sama dengan Rani setelah substitusi, yaitu 44 ubin.

Ayo Berpikir Kritis

Setelah membahas Eksplorasi 4.2, peserta didik diminta untuk memikirkan lebih jauh metode substitusi yang digunakan untuk mengecek bentuk aljabar yang ekuivalen. Mintalah peserta didik untuk berpikir lebih jauh mengenai kekurangan dari metode substitusi ini dan disertai dengan contohnya. Pada bagian ini peserta didik diharapkan dapat memberikan contoh di mana substitusi nilai yang sama bisa saja mendapatkan nilai yang sama namun kedua bentuk aljabar tidak ekuivalen. Jika peserta didik tidak dapat menemukan contoh ini, maka guru dapat menyiapkan dua bentuk aljabar yang jika disubstitusi suatu nilai maka mereka mempunyai nilai yang sama, namun jika disubstitusi nilai lain, ternyata mereka mempunyai nilai yang berbeda. Salah satu contoh yang mungkin adalah $2\,(s + 2) + 2s$ dan $4\,(s + 2) - 2s$, kedua bentuk aljabar ini hanya akan memiliki nilai yang sama ketika $s = 2$.

Guru memberikan gambaran bahwa untuk menemukan atau membuktikan bentuk aljabar ekuivalen lebih pasti, peserta didik dapat menggunakan sifat-sifat dan operasi aljabar.

Sifat pertama yang dikenalkan adalah sifat distributif. Guru harus memperkenalkan sifat distributif menggunakan variabel. Akan tetapi, jika ada peserta didik yang kesulitan untuk memahami sifat distributif

dalam bentuk variabel maka guru dapat menggunakan contoh angka seperti di bawah ini.

$2\ (3 + 1) = 2 \times 3 + 2 \times 1$

$2\ (3 - 1) = 2 \times 3 - 2 \times 1$

Setelah peserta didik sudah memahami sifat distributif menggunakan angka, maka harus kembali ke sifat distributif dalam bentuk variabel oleh karena ada penekanan penulisan perkalian dua variabel, $a \times b$ yang menjadi ab dan $a \times c$ yang menjadi ac.

Selanjutnya, guru memperkenalkan bentuk faktor dan bentuk jabaran ke peserta didik disertai dengan penggunaan sifat distributif yang dapat digunakan bolak-balik serta mengajarkan secara sederhana mengubah bentuk jabaran ke bentuk faktor dengan mencari faktor umum dari kedua suku.

Setelah ini peserta didik akan diarahkan ke Eksplorasi 4.3 untuk mempelajari bukti dan pola sifat distributif.

Eksplorasi 4.3 Luas Kolam Renang

Guru meminta peserta didik untuk membaca narasi Eksplorasi 4.3 secara baik hingga menangkap permasalahan inti yang sedang terjadi dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada.

1. a. $30\ (x + 10)$ dan $30x + 300$

   b. $x\ (25 + x)$ dan $25x + x^2$

   c. $(x + 2)\ (x + 3)$ dan $x^2 + 2x + 3x + 6$

   d. $a\ (b + c)$ dan $ab + ac$

2. Salah satu bentuk aljabar langsung menyatakan luas total kolam renang, sedangkan bentuk aljabar lainnya menyatakan luas total kolam renang dari luas bagian-bagian kolam renang pembentuknya.

3. $x^2 + 2x + 3x + 6 = x^2 + (2 + 3)\ x + 6 = x^2 + 5x + 6$

4. (jawaban masing-masing peserta didik)

   Catatan khusus: jika peserta didik menemukan jawaban yang berbeda dengan teman-temannya maka diskusi lebih lanjut mengenai bentuk aljabar ekuivalen dapat dilakukan.

Setelah selesai Eksplorasi 4.3, guru menekankan pada penjumlahan dan pengurangan suku sejenis beserta contoh penggunaan sifat distributif untuk mengubah ke bentuk faktor dan setelah itu menjumlahkan atau mengurangkan koefisiennya.

Ayo Berpikir Kreatif

Guru meminta peserta didik untuk menghubungkan konsep penjumlahan dan pengurangan suku sejenis ini ke kejadian sehari-hari mereka untuk membangun intuisi saat melakukan operasi ini. Contoh jawaban yang diharapkan dari peserta didik adalah 2 pensil ditambah 3 pensil menjadi 5 pensil dan 2 pensil ditambah 3 buku menjadi 5 benda yang tidak dapat ditentukan pensil atau buku sehingga tidak dapat dijumlahkan.

Setelah kegiatan di atas, guru menjelaskan ulang secara singkat mengenai sifat komutatif dan asosiatif, yang sekaligus akan digunakan dalam membuktikan bentuk aljabar ekuivalen.

Ayo Mencoba

Guru meminta peserta didik mengerjakan secara lengkap tahapan yang ada disertai dengan penamaan sifat yang digunakan agar peserta didik terbiasa dengan sifat-sifat dan operasi aljabar. Bagian ini merupakan bagian yang sangat penting untuk melihat apakah peserta didik sudah menguasai sifat-sifat dan operasi aljabar serta mempunyai gabungan intuisi dan kemampuan prosedur operasi aljabar untuk menemukan bentuk aljabar ekuivalen.

Peserta didik mungkin akan lebih jarang menggunakan sifat asosiatif. Jika tidak ada peserta didik yang menggunakan sifat asosiatif maka guru bisa memberikan contoh menggunakan bentuk aljabar $s + s + s + s + 4$ di mana mereka dapat menjumlahkan variabel s dari suku ke berapa pun hingga semua variabel s selesai dijumlahkan.

Harapan jawaban dari peserta didik adalah:

- $s + s + s + s + 4 = (1 + 1 + 1 + 1)s + 4$ (sifat distributif)
  $= 4s + 4$

  atau

  $s + s + s + s + 4 = (1 + 1)s + s + s + 4$ (sifat distributif)
  $= 2s + s + s + 4$
  $= (2 + 1)s + s + 4$ (sifat distributif)
  $= 3s + s + 4$
  $= (3 + 1)s + 4$ (sifat distributif)
  $= 4s + 4$

  $2\ (s + 2) + 2s = 2s + 4 + 2s$ (sifat distributif)
  $= 2s + 2s + 4$ (sifat komutatif)
  $= (2 + 2)s + 4$ (sifat distributif)
  $= 4s + 4$

- (jawaban masing-masing peserta didik)

Ayo Menggunakan Teknologi

Guru dapat mengarahkan peserta didik untuk mengakses tautan pada buku siswa. Program interaktif ini terdiri atas beberapa bagian. Guru melakukan eksplorasi secara mandiri terlebih dahulu untuk mempelajari cara kerja dari program interaktif ini sehingga dapat menjelaskan dan membantu peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menggunakan program ini nantinya.

- *Basics*: Peserta didik dapat menggunakan koin sebagai pengganti variabel namun di dalamnya juga terdapat fitur mengganti koin tersebut menjadi variabel x, y dan z serta ada fitur substitusi nilai ke variabel tersebut untuk menentukan nilai dari bentuk aljabar yang dibentuk.
- *Explore*: Sama halnya dengan *Basics*, hanya saja program interaktif ini memungkinkan peserta didik menggunakan nilai koefisien yang lebih tinggi dari *Basics*.

- *Negatives*: Peserta didik dapat menggunakan bentuk kuadrat dari suatu variabel untuk membentuk bentuk aljabar yang lebih menekankan pada penjumlahan dengan suku bertanda negatif serta ada fitur substitusi nilai ke variabel tersebut untuk menentukan nilai dari bentuk aljabar yang dibentuk.
- *Game*: Peserta didik dapat membentuk bentuk aljabar atau bentuk aljabar ekuivalen sesuai yang diminta oleh program interaktif dari tahapan paling mudah hingga yang menantang dalam bentuk *game*.

Setelah selesai, mintalah peserta didik untuk mengerjakan Latihan 4.2 dan guru dapat menggunakan latihan ini sebagai sarana memperbaiki dan menekankan lagi konsep-konsep yang penting pada subbab ini.

Miskonsepsi

- Metode substitusi nilai pada variabel dapat digunakan pada semua kondisi untuk mengecek apakah bentuk-bentuk aljabar mempunyai bentuk yang ekuivalen atau tidak.
- Menjumlahkan suku-suku yang tidak sejenis.
- Memahami prosedur operasi aljabar, namun tidak mengetahui nama dari sifat-sifat yang digunakan.
- Tidak menggunakan sifat distributif saat ada operasi pengurangan di depan kurung, contoh $-(x + 3)$ yang menjadi $-x + 3$.

Diferensiasi

Guru meminta peserta didik untuk menemukan bentuk aljabar lainnya yang dapat digunakan untuk menyatakan banyak ubin pada Eksplorasi 4.2. Setelah itu, peserta didik menggunakan sifat-sifat dan operasi aljabar untuk membuktikan bahwa bentuk-bentuk aljabar tersebut ekuivalen dengan yang lainnya.

Guru meminta peserta didik untuk menemukan metode atau teknik umum yang mereka dapat gunakan untuk mengubah bentuk jabaran yang berbentuk kuadrat ke bentuk faktor. Hal ini bukan ditujukan

untuk belajar mengenai faktorisasi bentuk kuadrat, namun lebih kepada penekanan pola dan ide faktorisasi melalui rekayasa mundur dari proses penjabaran yang dilakukan.

Kunci Jawaban Latihan 4.2

1. a. $3x + 6$
   b. $16x – 40$
   c. $2x^2 – 10x$
   d. $x^2 + 3x + x + 3 = x^2 + 4x + 3$

2. a. $6 (2x + 1)$
   b. $x (x + 2)$
   c. $3x + 3 = 3 (x + 1)$
   d. $(x + 2) (x + 3)$

   Catatan khusus: faktorisasi bentuk kuadrat ini akan cukup menantang sehingga mintalah peserta didik untuk menggunakan diagram seperti pada Eksplorasi 4.3 jika mereka kesulitan.

3. (1) sifat distributif
   (2) sifat komutatif
   (3) sifat distributif

4.

x	– 1	0	1	2
$(2x + 3) + (4x – 7)$	– 10	– 4	2	8
$6x – 4$	– 10	– 4	2	8

   a. Iya, $(2x + 3) + (4x – 7)$ ekuivalen dengan $6x – 4$
   b. $(2x + 3) + (4x – 7) = 2x + 3 + 4x – 7$
   $= 2x + 4x + 3 – 7$
   $= 6x – 4$

5. a. $\frac{1}{2} x + \frac{1}{2} x = (\frac{1}{2} + \frac{1}{2}) x = x$

   b. $\frac{2}{3} a + \frac{1}{4} a = (\frac{2}{3} + \frac{1}{4}) a = \frac{11}{12} a$

c. $\frac{3}{2}t - \frac{1}{2}t = (\frac{3}{2} - \frac{1}{2})\,t = t$

d. $\frac{1}{3}m - \frac{1}{2}m = (\frac{1}{3} - \frac{1}{2})\,m = -\frac{1}{6}m$

e. $\frac{1}{2}b^2 + \frac{1}{5}b^2 = (\frac{1}{2} + \frac{1}{5})\,b^2 = \frac{7}{10}b^2$

Catatan khusus: Guru dapat menekankan cara penulisan yang ekuivalen misalnya $-\frac{1}{6}m = -\frac{m}{6}$ dan sejenisnya.

6. Bentuk a), b) dan d) ekuivalen dengan bentuk $3x + 3$ sedangkan bentuk c) dengan bentuk aljabar $-3x + 3$ tidak ekuivalen dengan a), b) dan d).

7. a. Contoh jawaban: $x + x + 2 + 2$, $2(x + 2)$, $2(x + 1) + 2$

   b. Contoh jawaban: $2(2k - 1) + k$, $2(\frac{5}{2}k - 1)$, $(3k + 4) + (2k - 6)$

8. a. $5(n + 3) - 3n = 2n + 15$

   b. $5n + (3 - 3)n = 5n$

   c. $5(n + 3 - 3)n = 5n^2$

9. a. $3x + 7$

   b. $4x + 3$

   c. $3x - 4$

   d. $-x - 1$

   e. $15x + 22$

   f. $5x + 18$

   g. $x - \frac{5}{2}$

   h. $\frac{1}{2}x + \frac{25}{6}$

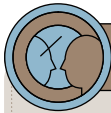
10. a. P menyatakan uang investasi Retno dan $0{,}04P$ menyatakan besar tambahan uang dari bunga yang diperoleh dari investasi sehingga banyak uang Retno adalah $P + 0{,}04P$.

    b. $(1 + 0{,}04)\,P$

    c. $(1 + 0{,}04)\,P = 1{,}04 \times 10000000 = 10400000$

    Banyak uang Retno pada akhir tahun adalah Rp10.400.000,00

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan Latihan tanpa bantuan. Guru juga dapat memberikan soal-soal tambahan. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan.

Ayo Berefleksi

Tutup pembelajaran dengan meminta peserta didik melakukan refleksi terhadap apa yang sudah mereka pelajari dengan menjawab pertanyaan refleksi.

C. Pemodelan dengan Bentuk Aljabar

Pengalaman Belajar

- Peserta didik melakukan eksplorasi berdasarkan instruksi dan pertanyaan terpandu.
- Peserta didik berdiskusi dengan sesama peserta didik dalam eksplorasi dan mengambil kesimpulan bersama.
- Peserta didik mempelajari konsep-konsep yang digunakan dibalik eksplorasi yang dilakukan dan membandingkan kesimpulan yang telah diambil sebelumnya.
- Peserta didik menerapkan konsep yang benar dalam permasalahan baru.
- Peserta didik membagikan hasil pengerjaan mereka kepada peserta didik lain untuk bertukar ide atau gagasan serta memperbaiki konsep yang salah jika ada.

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis

Apersepsi

Ingatkan peserta didik tentang materi unsur-unsur bentuk aljabar dan sifat-sifat dan operasi aljabar.

Perkenalkan materi di subbab ini dengan memberikan contoh bahwa mereka akan membentuk bentuk aljabar sendiri seperti halnya pada Eksplorasi 4.2 telah diperkenalkan banyak bentuk aljabar yang mungkin untuk menyatakan satu hal yang sama. Pada saat Eksplorasi 4.2, bentuk aljabar sudah disediakan, namun pada subbab ini peserta didik akan membentuk bentuk aljabarnya sendiri dari suatu permasalahan yang ada dan menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Pemanasan

Guru dapat menggunakan contoh yang dapat dimodelkan dengan sederhana dan hanya menggunakan satu variabel seperti berikut.

Wisnu memiliki tinggi badan t cm, Fajar memiliki tinggi badan yang lebih tinggi 5 cm dari Wisnu, dan Budi memiliki tinggi badan yang lebih pendek 2 cm dari Wisnu. Tulislah bentuk aljabar dari total tinggi badan mereka bertiga.

Bagi peserta didik yang kesulitan untuk memodelkan permasalahan di atas, tinggi badan variabel t dapat digantikan sementara dengan angka seperti soal di bawah ini. Setelah itu gunakan konsep substitusi untuk menggantikan angka tersebut kembali ke variabel t.

Wisnu memiliki tinggi badan 148 cm, Fajar memiliki tinggi badan yang lebih tinggi 5 cm dari Wisnu, dan Budi memiliki tinggi badan yang lebih pendek 2 cm dari Wisnu. Berapa total tinggi badan mereka bertiga?

Pada dasarnya, peserta didik tetap harus bisa menggunakan variabel dalam pemodelan yang akan dilakukan.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Guru mengajak peserta didik untuk melakukan Eksplorasi 4.4 untuk memahami pemodelan dalam konteks variabel yang menyatakan kuantitas yang berubah-ubah dan dalam pemodelan ini hanya akan menggunakan satu variabel. Setelah Eksplorasi 4.4, peserta didik akan diminta untuk memodelkan suatu permasalahan dalam konteks

yang hampir sama namun lebih sulit dan membutuhkan interpretasi mendalam.

Guru mengajak peserta didik untuk melakukan Eksplorasi 4.5 untuk memahami pemodelan dalam konteks variabel yang menyatakan kuantitas yang tidak diketahui dan dalam pemodelan ini akan digunakan banyak variabel sekaligus. Setelah Eksplorasi 4.5, peserta didik akan diminta untuk memodelkan suatu permasalahan dalam konteks yang hampir sama namun lebih sulit dan membutuhkan interpretasi mendalam.

Guru mengajak peserta didik untuk memecahkan teka-teki matematika menggunakan seluruh konsep dan prosedur perhitungan bentuk aljabar yang telah mereka pelajari serta menyusun teka-teki matematika mereka sendiri.

Pada akhir subbab, peserta didik akan mengerjakan Latihan 4.3 untuk mengevaluasi kemampuan mereka.

Eksplorasi 4.4 Jarak dan Waktu ke Sekolah

Guru meminta peserta didik untuk membaca permasalahan Eksplorasi 4.4 secara baik dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada. Permasalahan ini adalah permasalahan mekanika sederhana yang sudah sering peserta didik temukan dalam pelajaran matematika. Mungkin akan ada peserta didik yang menanyakan rumus hubungan antara jarak, kecepatan, dan waktu. Guru menuliskan rumus ini di depan kelas sebagai bantuan tambahan hanya saat diperlukan oleh sebagian besar peserta didik. Jika tidak, maka bisa meminta peserta didik menanyakan dan berdiskusi kepada teman-teman mereka.

Guru dapat merekomendasikan penggunaan diagram untuk mempermudah proses pemecahan masalah bagi peserta didik yang kesulitan membuat modelnya secara langsung. Khusus peserta didik yang lemah, guru dapat menggunakan angka sebagai pengganti variabel t, yaitu dengan mengerjakan bagian c), d), e), dan f) terlebih dahulu. Setelah itu nilai waktu diubah ke variabel t untuk menjawab bagian a) dan b) dan kemudian mengerjakan kembali bagian c), d), e) dan f), dengan cara substitusi nilai waktu ke dalam variabel t.

Ayo Mencoba

Setelah Eksplorasi 4.4, peserta didik diminta untuk mengerjakan secara mandiri atau berkelompok permasalahan mekanika yang lebih kompleks dan memerlukan interpretasi mendalam. Pertanyaan bagian c) merupakan konsep domain dalam fungsi, namun dalam bab ini hanya akan diajarkan konsep domain secara intuitif, bukan secara definisi formal matematika.

Harapan jawaban dari peserta didik adalah:

a. $8 \times (30 \times 60) + 4 \times (t - 30) \times 60 = 14400 + 240\ (t - 30)$

b. $14400 + 240\ (45 - 30) = 18000$ m

c. $14400 + 240\ (20 - 30) = 12000$ m (jawaban salah)

   atau

   $8 \times (20 \times 60) = 9600$ m (jawaban benar)

d. (jawaban masing-masing peserta didik)

Eksplorasi 4.5 Berat Buah-buahan

Guru meminta peserta didik untuk membaca permasalahan Eksplorasi 4.5 secara baik dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada. Guru perlu memperhatikan interpretasi peserta didik dalam jawaban mereka mengenai penggunaan kata "lebih berat" yang berarti "penjumlahan", "lebih ringan" yang berarti "pengurangan".

Guru dapat merekomendasikan pengerjaan secara bertahap dimulai dari mendefinisikan variabel-variabel yang akan digunakan sebagai pengganti berat buah tertentu dan setelah itu diikuti dengan penyusunan model per kondisi di dalam Eksplorasi 4.5.

Khusus bagian e), peserta didik dapat melakukan substitusi berat jeruk secara acak supaya dapat mengurutkan berat buah-buah tersebut. Akan tetapi, jika ada peserta didik yang mensubstitusikan berat jeruk yang di luar domain persamaan maka hasil negatif akan muncul. Hal ini penting ditekankan ulang seperti pada Eksplorasi 4.4, namun perlu diingat bahwa konsep domain secara formal belum

diajarkan pada bab ini. Pertanyaan bagian f) diberikan supaya peserta didik yang berhasil melakukan substitusi dengan tepat pada bagian e) tetap akan menemukan kendala domain di bagian f).

Ayo Mencoba

Setelah Eksplorasi 4.5, peserta didik diminta untuk mengerjakan secara mandiri atau berkelompok permasalahan serupa yang lebih kompleks dan memerlukan interpretasi mendalam. Pertanyaan bagian f) merupakan konsep domain dalam fungsi, namun dalam hal ini domain yang diberikan merupakan nilai yang masuk akal dan dapat diterima sesuai dengan konteks kehidupan sehari-hari. Jika peserta didik menuliskan bentuk aljabar yang salah maka ada kemungkinan jawaban bagian e) ada yang tidak masuk akal yang dapat mereka diskusikan lebih lanjut di bagian f).

Harapan jawaban dari peserta didik adalah:

L = tinggi badan Linda

E = tinggi badan Endah

R = tinggi badan Rizki

I = tinggi badan ibunya Linda

A = tinggi badan ayahnya Linda

a. $E = 2L$

b. $R = E + 13$

c. $I = 4L - 30$

d. $A = 2R - 30$

e. Jika L = 48 cm, maka

$E = 2L = 2(48) = 96$ cm

$R = E + 13 = 96 + 13 = 109$ cm

$I = 4L - 30 = 4\ (48) - 30 = 162$ cm

$A = 2R - 30 = 2\ (109) - 30 = 188$ cm

f. (jawaban masing-masing peserta didik)

Ayo Berpikir Kritis

Guru dapat meminta peserta didik bermain teka-teki matematika ini secara berpasangan secara berulang hingga mereka sadar bahwa apapun bilangan yang mereka pilih di awal selalu akan berakhir di bilangan 3. Setelah itu mintalah peserta didik untuk memecahkan teka-teki ini menggunakan bentuk aljabar yang telah mereka pelajari dan mintalah mereka memberikan penjelasan mengapa hal ini bisa terjadi.

Hal penting yang harus peserta didik pahami adalah di dalam prosedur perhitungan secara bertahap tersebut ternyata mengakibatkan angka pilihan mereka yang dinyatakan dalam bentuk variabel akan hilang dan tersisa bilangan konstan 3.

Bagi peserta didik yang kesulitan, guru dapat memberikan petunjuk "anggap bilangan yang kalian pilih adalah variabel x".

Ayo Berpikir Kreatif

Guru memberikan peserta didik waktu secara mandiri untuk membuat teka-teki mereka sendiri. Setelah itu, guru dapat memasangkan peserta didik untuk menguji teka-teki matematika yang telah mereka buat ke teman mereka. Siswa kedua harus memecahkan teka-teka siswa pertama dan sebaliknya.

Miskonsepsi

- Kesalahan interpretasi kondisi permasalahan sehingga bentuk aljabar tidak sesuai.
- Substitusi nilai ke variabel dalam bentuk aljabar tanpa interpretasi lebih jauh apakah nilai yang diperoleh masuk akal atau tidak.

- Penggunaan satu variabel yang sama untuk menyatakan dua atau lebih hal yang berbeda dalam satu konteks permasalahan.
- Interpretasi sesuatu yang kurang dari misalnya "2 cm lebih pendek dari x" menjadi $(2 - x)$.

Diferensiasi

Guru meminta peserta didik untuk membuat teka-teki matematika yang melibatkan bentuk aljabar yang mengandung suku kuadrat atau lebih dari suatu variabel, namun tetap mudah dihitung di luar kepala oleh orang awam.

Guru juga dapat meminta peserta didik untuk mengerjakan proyek pada bagian pengayaan secara mandiri dan berkonsultasi dengan guru jika diperlukan.

Kunci Jawaban Latihan 4.3

1. a. $5y$

   b. $y - 2$

   c. $5y - 4$

   d. $(y - 2) + (5y - 4) = 6y - 6$

   e. $(6y - 6) : 6 = \frac{6y - 6}{6} = \frac{6\,(y - 1)}{6} = y - 1$

2. a. $2n$

   b. $5\,(2n) = 10n$

   c. $50000 - 10n$

   d. $50000 - 2n$

   e. $50000 - 5n$

   f. $50000 - 10\,(6000) = -10000$, uang transportasi yang diterima Malik tidak cukup, masih kurang sebesar Rp10.000,00

3. a. $p - 10$
   b. $2p - 3$
   c. $\frac{1}{2}p + 8$
   d. Berat badan Tanti = p – 10 = 40 – 10 = 30 kg

      Berat badan Kevin = 2p – 3 = 2 (40) – 3 = 77 kg

      Berat badan Winda = $\frac{1}{2}p + 8 = \frac{1}{2}(40) + 8 = 28$ kg

4. x = jarak tempuh (km)
   a. Biaya Gogo = $1500x+5000$
   b. Biaya Gaga = $2000x$
   c. Biaya Gugu = $1800x + 3000$
   d. $x = 5$ km

      Biaya Gogo = $1500x + 5000 = 1500(5) + 5000 = 12500$

      Biaya Gaga = $2000x = 2000(5) = 10000$

      Biaya Gugu = $1800x + 3000 = 1800(5) + 3000 = 12000$

      Bayu akan memilih Gaga karena paling murah, yaitu Rp10.000,00
   e. x = 20 km

      Biaya Gogo = $1500x+5000 = 1500(20) + 5000 = 35000$

      Biaya Gaga = $2000x = 2000(20) = 40000$

      Biaya Gugu = $1800x + 3000 = 1800(20) + 3000 = 39000$

      Bayu akan memilih Gogo karena paling murah, yaitu Rp35.000,00

5. a. (jawaban masing-masing peserta didik)
   b. Digit pertama menyatakan angka 1 hingga 9 yang mereka pilih dan dua digit terakhir menyatakan umur mereka.
   c. (jawaban masing-masing peserta didik)
   d. (jawaban masing-masing peserta didik)

      Catatan khusus: guru perlu mengantisipasi kesalahan memahami soal pada poin ke-5 dari teka-teki matematika.

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan Latihan tanpa bantuan. Guru juga dapat memberikan soal-soal tambahan. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan.

Refleksi

Tutup pembelajaran dengan meminta peserta didik melakukan refleksi terhadap apa yang sudah mereka pelajari dengan menjawab pertanyaan refleksi.

Uji Kompetensi

1. a. Banyak kubus di dalam kantong kertas.
   b. Banyak kantong kertas.
   c. Banyak kubus di luar kantong kertas.
   d.

p	1	3	13	45	72	100
$3p + 1$	4	10	40	136	217	301

2. x = banyak kubus di setiap kantong kertas
   a. $3x + 4$
   b. $2x + 3$
   c. $x + 5$
   d. $5x + 5$

3. a. $2x + 20$
   b. $12x - 9$
   c. $5x^2 + 5x$
   d. $x^2 + 5x - 2x - 10 = x^2 + 3x - 10$

4. a. $5(x + 2)$

   b. $x(x - 4)$

   c. $2x + 2 = 2(x + 1)$

   d. $(x + 2)(x + 4)$

   Catatan khusus: faktorisasi bentuk kuadrat ini akan cukup menantang sehingga mintalah peserta didik untuk menggunakan diagram.

5. a. Luas persegi panjang

   b. Keliling persegi panjang

   c. Keliling persegi panjang

6. a. $13x - 7x = (13 - 7)x = 5x$ sehingga $13x - 7x$ ekuivalen dengan $5x$.

   b. $6(5 + 3x) - 10x = 30 + 18x - 10x = 30 + 8x = 8x + 30$ sehingga $6(5 + 3x) - 10$ ekuivalen dengan $8x + 30$.

   c. $9x - 17x = (9 - 17)x = -8x$ sehingga $9x - 17x$ tidak ekuivalen dengan $8x$.

   d. $8 - 3(3 - 5x) = 8 - 9 + 15x = -1 + 15x$ sehingga $8 - 3(3 - 5x)$ tidak ekuivalen dengan $-1 - 15x$.

7. a. $-6x + 5$

   b. -8

   c. $15x - 20$

   d. $2x + 3$

   e. $20x - 18$

   f. $-37x + 12$

   g. $\frac{1}{2}x + \frac{1}{6}$

   h. $-\frac{11}{6}x - \frac{19}{6}$

8. a. $4x + 2$ dan $2(x + 1)$

   b. $4x + 2$ karena 2 menyatakan dua titik di tengah yang selalu tetap dan $4x$ menyatakan banyaknya titik-titik yang bertambah di sekeliling kedua titik di tengah.

   $2(2x + 1)$ karena pola tersebut dibagi menjadi dua secara vertikal sehingga mempunyai titik yang sama banyak di sisi kiri dan kanan, dan masing-masing sisi mempunyai banyak titik sebanyak $(2x + 1)$ di mana 1 menyatakan titik tengahnya dan $2x$ menyatakan banyaknya titik-titik yang bertambah.

9. a. n = banyak jenis lomba seni

   $3(500000) = 1500000$

   $5(1000000 + 100000n) = 5000000 + 500000n$

   $10(200000n) = 2000000n$

   b. Total dana = $1500000 + (5000000 + 500000n) + 2000000n$

   c. Total dana = $6500000 + 2500000n$

   d. 6500000 menyatakan dana yang akan diterima oleh OSIS terlepas dari banyak jenis lomba seni yang diselenggarakan sedangkan $2500000n$ menyatakan dana yang akan diterima oleh OSIS tergantung dari banyak jenis lomba seni yang akan diselenggarakan.

   e. Ada 5 jenis lomba seni yang diselenggarakan sehingga $n = 5$.

   Total dana = $6500000 + 2500000(5) = 19000000$

   Total dana yang akan diterima OSIS dari sponsor adalah Rp19.000.000,00.

10. a. Banyak tiket yang dijual oleh Bagas = $3a$

    Banyak tiket yang dijual oleh Cakra = $a - 4$

    Banyak tiket yang dijual oleh Malik = $a + 10$

    b. Total tiket yang terjual = $a + 3a + (a - 4) + (a + 10) = 6a + 6$

    c. Banyak tiket secara keseluruhan = $(6a + 6) + 10 = 6a + 16$

    d. Banyak tiket secara keseluruhan = $6(12) + 16 = 88$ tiket

Pengayaan

Proyek ini bersifat opsional dan dapat diberikan sebagai tugas tambahan. Nominal modal yang tertera pada soal dapat disesuaikan jika peserta didik memerlukan modal yang lebih besar untuk usaha mereka.

Guru dapat merekomendasikan peserta didik untuk menggunakan Microsoft Excel untuk menghitung bagian f) hingga h). Penggunaan rumus di Microsoft Excel yang menggunakan operasi terhadap suatu *cell* tertentu merupakan suatu penerapan konsep variabel. Hal ini akan memperkuat intuisi variabel dan nalar penyusunan bentuk aljabar.

Peserta didik juga dapat memilih konteks permasalahan secara mandiri dan membuat model bentuk aljabar dari permasalahan tersebut serta memberikan analisis dan solusinya.

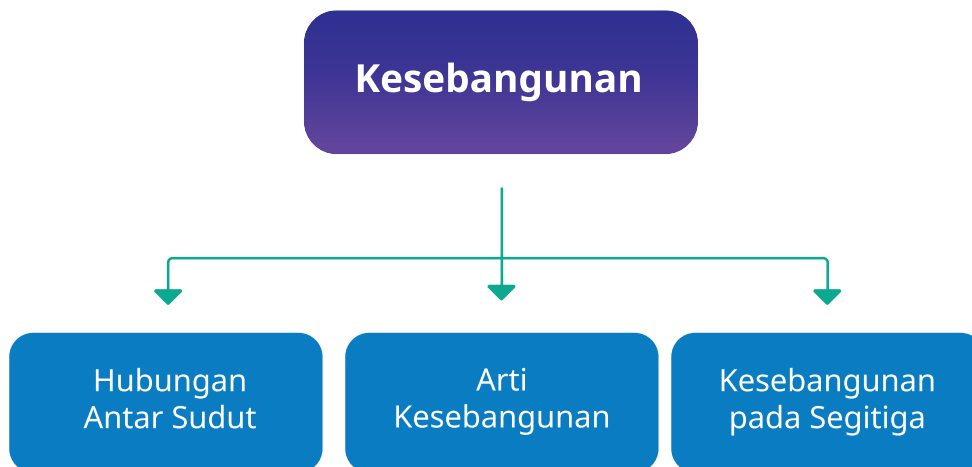
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Republik Indonesia, 2022
Buku Panduan Guru Matematika
untuk SMP/MTs Kelas VII
Penulis: Dicky Susanto, dkk.
ISBN: 978-602-244-881-5 (jil.1)

Bab 5
Kesebangunan

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik diharapkan dapat:

- Menentukan hubungan antar sudut pada garis-garis yang berpotongan dan pada dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal
- Mengestimasi besar sudut
- Menggunakan informasi mengenai sudut (pelurus, penyiku, sehadap dan berseberangan pada bangun datar untuk menyelesaikan masalah untuk sudut yang tidak diketahui)
- Menggunakan syarat kesebangunan untuk menentukan apakah dua segitiga sebangun
- Menggunakan syarat kesebangunan untuk menyelesaikan masalah

Bagan Materi

Gambaran Umum Bab

Bab ini bertujuan mengembangkan kemampuan peserta didik mengamati pola dan membuat praduga melalui topik hubungan antar sudut, arti kesebangunan, dan kesebangunan pada segitiga.

Pada subbab A dibahas hubungan antar sudut yang terbentuk oleh dua garis yang berpotongan, dan oleh dua garis sejajar yang dipotong sebuah garis transversal. Peserta didik diharapkan dapat menggunakannya untuk menyelesaikan masalah. Subbab B membangun pemahaman peserta didik tentang kesebangunan secara informal. Kesebangunan segitiga secara lebih formal dibahas pada subbab C. Peserta didik diharapkan dapat menjelaskan sifat-sifat kesebangunan pada segitiga dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.

Pemahaman tentang sudut dalam bab ini melanjutkan pemahaman peserta didik tentang sudut yang telah dipelajari di sekolah dasar. Dilanjutkan dengan pemahaman tentang hubungan antar sudut pada garis-garis yang berpotongan dan pada dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal. Pemahaman kesebangunan berhubungan dengan rasio dan proporsi yang dipelajari dalam buku ini pada bab tiga. Kesebangunan juga terkait dengan mata pelajaran Fisika, Geografi, Seni Rupa. Peta, maket, model tata surya adalah beberapa benda yang dibuat dengan memanfaatkan prinsip kesebangunan.

Skema Pembelajaran

Subbab	Waktu (JP)*	Tujuan	Pokok Materi	Kosakata	Metode dan Aktivitas
A. Hubungan Antar Sudut	8	• Menentukan hubungan antar sudut pada garis-garis yang berpotongan dan pada dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal • Mengestimasi besar sudut • Menggunakan informasi mengenai sudut (pelurus, penyiku, sehadap dan berseberangan pada bangun datar untuk menyelesaikan masalah untuk sudut yang tidak diketahui)	Hubungan antar sudut	Bertolak belakang, sehadap, sepihak, berseberangan	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi berpasangan • Diskusi
B. Arti Kesebangunan	8	• Menentukan apakah dua benda sebangun secara informal	Kesebangunan secara informal	Sebangun, proporsional	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi pribadi • Diskusi kelompok
C. Kesebangunan pada Segitiga	8	• Menggunakan syarat kesebangunan untuk menentukan apakah dua segitiga sebangun • Menggunakan syarat kesebangunan untuk menyelesaikan masalah.	Kesebangunan segitiga	Sebangun, sudut yang berpadanan, perbandingan sisi	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi kelompok • Diskusi kelas

Catatan:
* Waktu merupakan saran rentang jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran.

Panduan Pembelajaran

A. Hubungan Antar Sudut

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai Hubungan Antar Sudut, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:

- Menentukan hubungan antar sudut pada garis-garis yang berpotongan dan pada dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal
- Mengestimasi besar sudut
- Menggunakan informasi mengenai sudut (pelurus, penyiku, sehadap, dan berseberangan pada bangun datar untuk menyelesaikan masalah untuk sudut yang tidak diketahui)

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

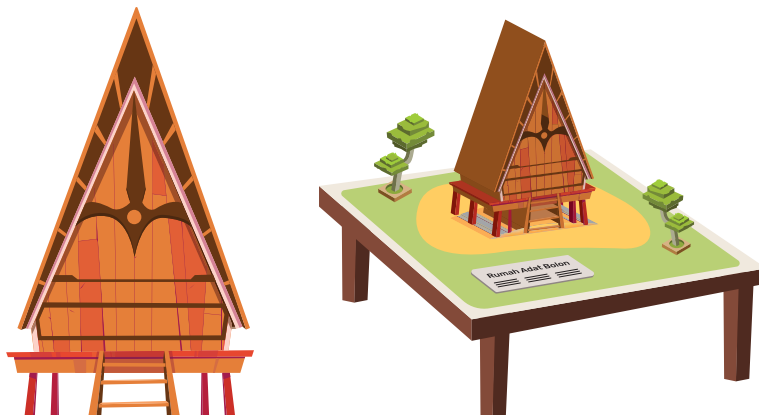
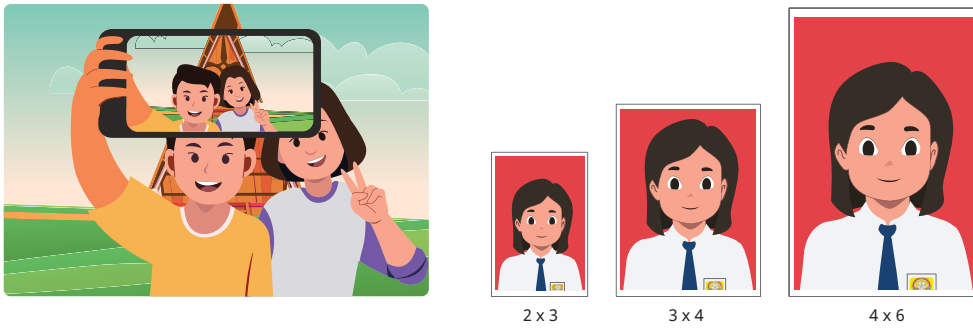
- Busur derajat
- Lidi
- Penggaris
- Kertas
- Alat tulis

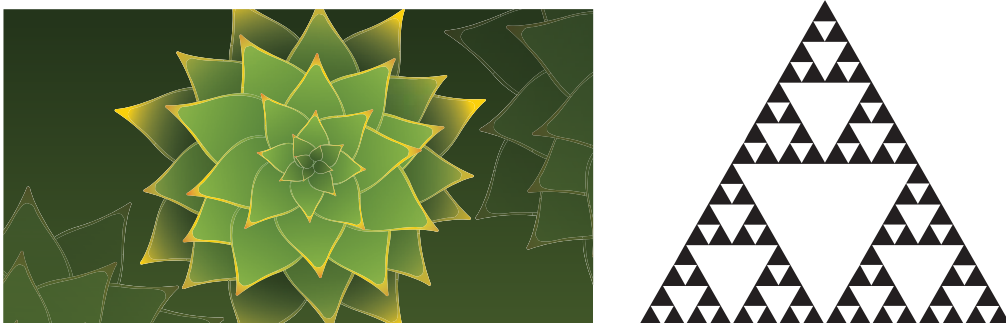
Apersepsi

Gambar 5.1 Maket

2 x 3

3 x 4

4 x 6

Gambar 5.2 Foto

Gambar 5.3 Peta

Gambar 5.4 Fraktal

Perkenalkan bab ini dengan menunjukkan Gambar 5.1 s.d. Gambar 5.4. Pas foto berbagai ukuran, orang yang sedang berfoto dengan foto yang tampak pada layar telepon genggam, peta, maket adalah berbagai contoh kesebangunan.

Gunakan bagian **Mengingat Kembali** untuk mengingatkan peserta didik tentang cara mengukur besar sudut menggunakan busur derajat yang sudah dipelajari di SD. Pertanyaan-pertanyaan berikut dapat digunakan untuk mengaktifkan prapengetahuan peserta didik:

- Alat apa yang digunakan untuk mengukur besar sudut?
- Bagaimana cara menggunakan busur derajat untuk mengukur besar sudut?
- Bagaimana menentukan apakah suatu sudut termasuk sudut lancip/siku-siku/tumpul tanpa menggunakan busur derajat?

Pemanasan

Gambar 5.5 Persimpangan Jalan

Ajak peserta didik melihat Gambar 5.5. Diskusikan apa yang mereka ketahui tentang sudut pada persimpangan.

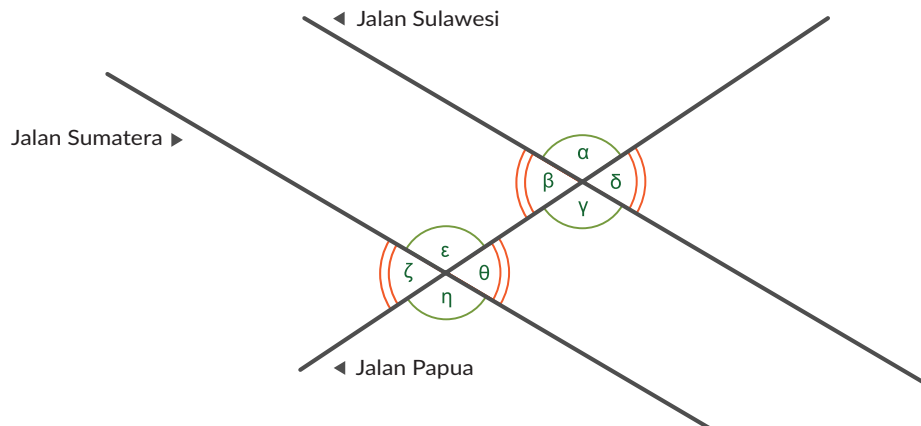
- Mungkin ada peserta didik yang mengatakan bahwa sudut pada persimpangan biasanya dibuat melengkung (bukan perpotongan dua garis). Hal ini untuk memuluskan proses belok kendaraan, namun dalam peta tetap digambarkan sebagai perpotongan dua garis.
- Diskusikan sudut pada persimpangan. Manakah yang lebih banyak: sudut siku-siku/sudut tumpul/sudut lancip? Mengapa ini yang banyak? Diskusikan apa yang terjadi jika sudutnya tumpul. Diskusikan juga jika sudutnya lancip (proses belok lebih sulit, perlu usaha ekstra untuk melihat apakah situasi aman). Jika para peserta didik diberi kebebasan merancang persimpangan, sudut yang bagaimana yang mereka pilih?

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

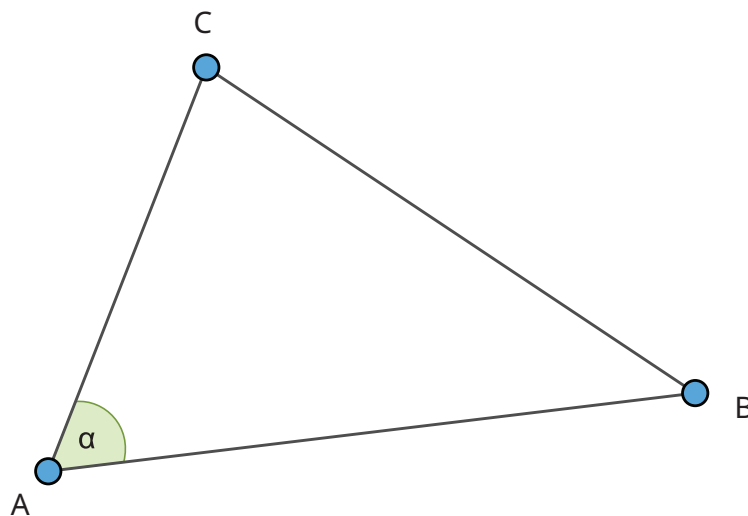
Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 5.1 secara individu atau berpasangan. Setiap peserta didik/pasangan membutuhkan sebatang lidi, dua busur derajat, dan penggaris. Dengan metode penemuan terbimbing diharapkan peserta didik dapat menemukan sudut-sudut yang sama besar pada dua garis berpotongan dan pada dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal. Setelah peserta didik diperkenalkan dengan istilah-istilah bertolak belakang, sehadap, dalam berseberangan, luar berseberangan, dalam sepihak, dan luar sepihak diharapkan mereka dapat mengidentifikasi sudut-sudut yang dimaksud pada eksplorasi mereka.

Eksplorasi 5.1 Besar Sudut Persimpangan

Sebelum memulai Eksplorasi 5.1, guru mengenalkan istilah garis yang sejajar dan contoh-contohnya (garis-garis ubin di lantai, tali-tali jemuran, barisan peserta didik yang sedang baris-berbaris, batas kiri-kanan jalan). Minta peserta didik memberi contoh-contoh yang ada di ruang kelas. Ajak peserta didik melihat bahwa sisi-sisi penggaris juga sejajar. Mereka akan menggunakan penggaris untuk memastikan garis-garis yang mereka gunakan saat eksplorasi benar-benar sejajar.

Guru memastikan semua peserta didik memahami konteks permasalahan yang diberikan. Peserta didik dipersilakan membaca dan menjelaskan kepada pasangannya. Beberapa peserta didik dapat diminta menjelaskan di depan kelas. Hal ini untuk melatih kemampuan literasi membaca peserta didik.

Gambar 5.6 Persimpangan di Daerah N

1. Nama sudut

Guru dapat menjelaskan bahwa ada beberapa cara untuk menamai sudut. Bagian ini tercantum pada Buku Siswa bagian C, setelah Eksplorasi 5.3.

- Dalam subbab A ini dipelajari salah satu cara, yaitu dengan memberi nama menurut abjad Yunani (1 huruf). Contohnya dalam gambar ada sudut α. Jika peserta didik kesulitan menggunakan huruf Yunani, dapat juga digunakan abjad biasa.
- Penamaan sudut bebas, tidak harus urut abjad.
- Menyebut sudut sesuai nama titik sudutnya. Dengan cara ini, sudut α tadi disebut $\angle A$. Cara ini akan digunakan pada subbab C.
- Menyebutkan sudut dengan tiga titik sudut (tidak dibahas pada bab ini pada buku siswa). Dengan cara ini, sudut α tadi akan disebut sebagai $\angle CAB$ atau $\angle BAC$.

Peserta didik yang menggunakan lebih dari satu cara untuk menamai sudut perlu memahami bahwa berbagai cara tersebut menunjukkan sudut yang sama.

Tabel 5.1 Nama Sudut

	dari Jalan	belok kiri/ kanan	ke Jalan	nama
a.	Sulawesi	kiri	Papua	α
b.	Sulawesi	kanan	Papua	β
c.	Papua	kanan	Sulawesi	γ
d.	Papua	kiri	Sulawesi	δ
e.	Sumatra	kiri	Papua	ε
f.	Sumatra	kanan	Papua	ς
g.	Papua	kanan	Sumatra	η
h.	Papua	kiri	Sumatra	θ

Daftar abjad Yunani dapat dilihat pada Tabel 5.4. Penamaan sudut ini tidak harus demikian (tidak juga harus berurutan). Jawaban nomor selanjutnya dituliskan sesuai jawaban nomor 1. Jika peserta didik menggunakan abjad yang berbeda untuk penamaan, silakan menyesuaikan kunci jawaban untuk soal-soal berikutnya.

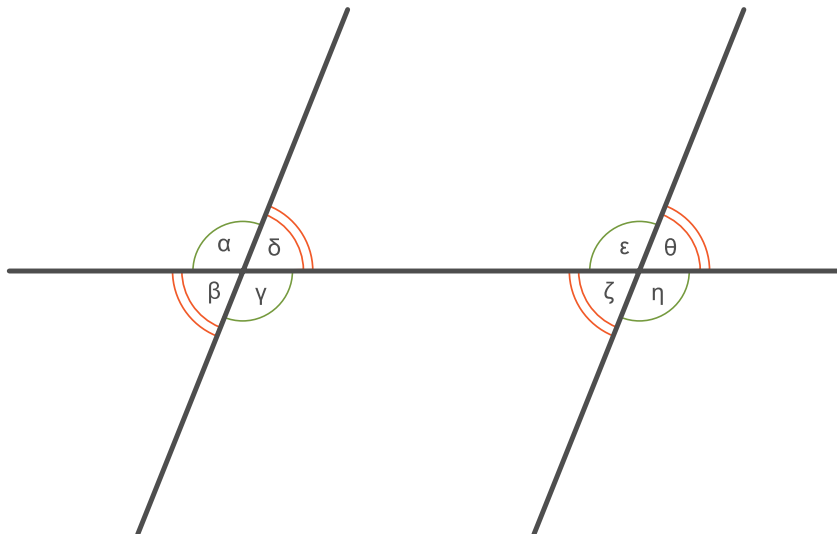
2. **Sudut-sudut yang sama besar:**
   a. Sudut yang sama besar dengan α : γ, ε, dan η
   b. Sudut yang sama besar dengan β: δ, ς , dan θ
   c. α dan β adalah dua sudut **berpelurus** karena $\alpha + \beta =$ **180°**

Gunakan bagian **Tahukah Kalian?** pada buku siswa untuk menjelaskan tentang sudut-sudut yang berpelurus dan berpenyiku.

3. **Istilah tentang hubungan antar sudut**

   Pada dua garis yang berpotongan, terdapat sudut yang **bertolak belakang**.

   Sedangkan pada **dua garis sejajar** yang berpotongan dengan garis lain, dikenal istilah **sehadap, dalam berseberangan, luar berseberangan, dalam sepihak, luar sepihak**.

   (*Contoh untuk masing-masing istilah dapat dilihat pada Tabel 5.2*)

Gambar 5.7 Dua Garis yang Sejajar yang Berpotongan dengan Garis Lain

Tabel 5.2 Istilah dalam Hubungan Antar Sudut untuk Gambar 5.7

Istilah	Nama sudut
bertolak belakang	• α dan γ • β dan δ • ε dan η • ζ dan θ
sehadap Ingat bentuk huruf F *)	• α dan ε • β dan ζ • δ dan θ • γ dan η
dalam berseberangan Ingat bentuk huruf Z *)	• δ dan ζ • γ dan ε
luar berseberangan	• α dan θ • β dan η
dalam sepihak Ingat bentuk huruf C *)	• δ dan ε • γ dan ζ
luar sepihak	• α dan θ • β dan η

*): bentuk huruf dapat diberikan untuk memudahkan peserta didik mengingat. Akan tetapi, perlu ditekankan untuk menggunakan istilah yang tepat.

4. Pasangan sudut

Setelah diperkenalkan dengan istilah, peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi pasangan-pasangan sudut yang memiliki hubungan yang sesuai dengan masing-masing istilah.

Tabel 5.3 Hubungan Antar Sudut untuk Sudut pada Tabel 5.1

	Istilah	Nama Sudut (gunakan nama pada Tabel 5.1)	sama besar / pelurus
a.	bertolak belakang	• α dan γ • ε dan η • β dan δ • ζ dan θ	sama besar
b.	sehadap	• α dan η • β dan ζ • γ dan η • δ dan θ	sama besar
c.	dalam berseberangan	• ε dan γ • β dan θ	sama besar
d.	luar berseberangan	• ζ dan δ • α dan η	sama besar
e.	dalam sepihak	• η dan β • θ dan γ	pelurus
f.	luar sepihak	• ζ dan α • η dan δ	pelurus

Ayo Berpikir Kritis

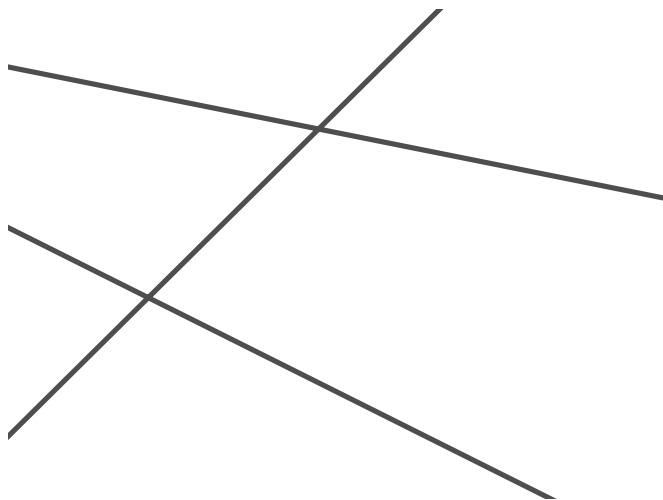
5. Hubungan mana yang masih berlaku walaupun kedua garis tidak sejajar?

Bertolak belakang. Dua sudut yang bertolak belakang dibentuk oleh dua garis yang berpotongan, terlepas dari ada atau tidak adanya garis yang sejajar.

Tabel 5.4 Abjad Yunani

α alpha	β beta	γ gamma	δ delta	ε epsilon
ζ zeta	η eta	θ theta	ι iota	κ kappa
λ lambda	μ mu	ν nu	ξ xi	o omicron
π pi	ρ rho	σ sigma	τ tau	υ upsilon
ϕ phi	χ chi	ψ psi	ω omega	

Miskonsepsi

Dapat terjadi peserta didik menganggap setiap tiga garis yang berpotongan akan membentuk hubungan antar sudut semacam ini, walaupun tidak ada pasangan garis yang sejajar. Pada gambar berikut tidak ada garis yang sejajar, maka hubungan-hubungan sehadap, sepihak, dan berseberangan tidak bermakna. Sudut-sudut yang sama besar hanyalah sudut yang bertolak belakang.

Diferensiasi

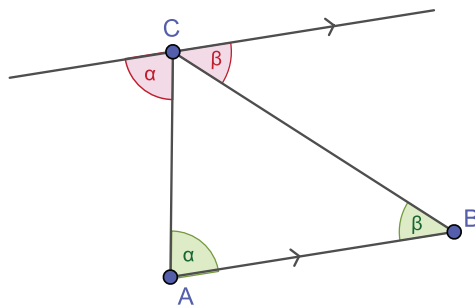
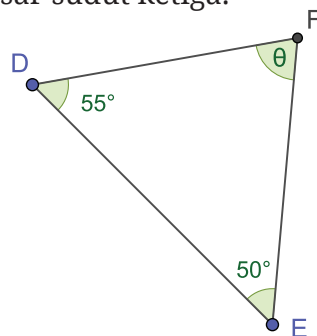
Jika memiliki akses teknologi, Eksplorasi 5.1 dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi *GeoGebra* atau *Desmos*.
https://www.geogebra.org/m/jdneU3Q7
https://www.geogebra.org/m/uHuMhQUH

Setelah eksplorasi dan diskusi, guru dapat menyampaikan kesimpulan:

- Sudut-sudut yang bertolak belakang, sehadap, dalam berseberangan, dan luar berseberangan sama besar.
- Sudut-sudut dalam sepihak dan luar sepihak saling berpelurus.

Kunci Jawaban Latihan 5.1

1. Jumlah sudut dalam suatu segitiga dapat ditentukan dengan cara:

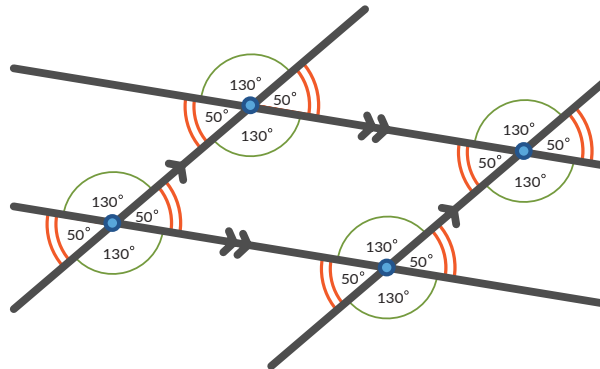
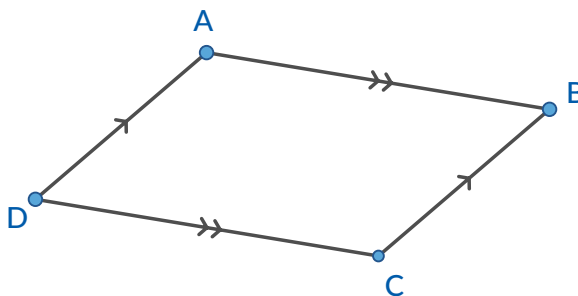
   Tarik garis sejajar AB melalui titik C. Tentukan sudut yang berseberangan dalam dengan α dan β. Dengan memperhatikan titik C, terlihat bahwa jumlah sudut dalam suatu segitiga besarnya 180°

2. Pada $\triangle DEF$ diketahui bahwa dua sudut besarnya 55° dan 50°. Tentukan besar sudut ketiga.

Sudut-sudut dalam segitiga jumlahnya 180° (Latihan 5.1 no. 1).

Jika sudut yang belum diketahui disebut θ, maka:

$55° + 50° + \theta = 180°$

$\theta = 75°$

3. Gunakan hubungan antar sudut.

   a.

   b. Jika hanya diambil daerah yang dibatasi oleh *ABCD*, maka gambarnya menjadi:

ABCD adalah jajar genjang.

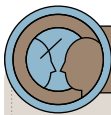
Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kurang paham untuk mengerjakan soal nomor 1, guru dapat memberi pertanyaan-pertanyaan penuntun sebagai berikut:

a. Gambarkan segitiga sembarang, sebut $\triangle ABC$.
b. Gambarkan garis yang melalui titik C dan sejajar dengan garis AB.
c. Tentukan sudut yang sama besar dengan α.
d. Tentukan sudut yang sama besar dengan β.
e. Jumlah sudut dalam suatu segitiga besarnya ....

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan no. 3 dengan menambahkan garis diagonal AC. Minta mereka memikirkan:

- Apakah dengan informasi yang ada, dapat ditentukan besarnya setiap sudut dalam segitiga ACD?
- Jika ya, tentukan besar tiap sudut. Jika tidak, jelaskan alasannya.

Lakukan hal yang sama untuk diagonal BD.

Ayo Berefleksi

Setelah diskusi kelompok dan diskusi kelas, guru dapat menyampaikan temuan:

- Sudut-sudut yang bertolak belakang, sehadap, dalam berseberangan, dan luar berseberangan sama besar.
- Sedangkan sudut-sudut dalam sepihak dan luar sepihak saling berpelurus.
- Sudut-sudut dalam segitiga jumlahnya 180°

B. Arti Kesebangunan

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai Arti Kesebangunan, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:

- Membandingkan dua gambar (atau lebih) dan menentukan apakah mereka sebangun.

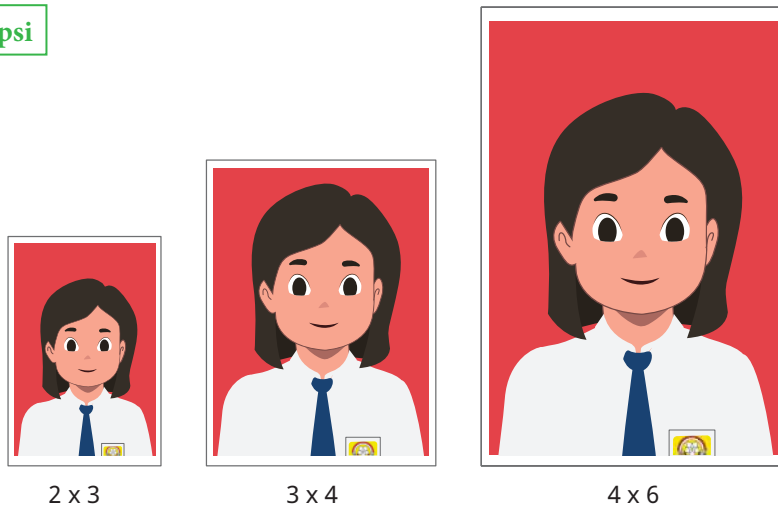
Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Karet
- Kertas
- Alat tulis

Apersepsi

2 x 3

3 x 4

4 x 6

Gambar 5.8 Pas Foto Berbagai Ukuran

Perkenalkan subbab ini dengan mengajak peserta didik mengamati foto-foto yang ada pada Gambar 5.8. Ajak mereka untuk melihat ulang gambar-gambar peta, maket, dan foto pada Gambar 5.1 s.d. Gambar 5.3. Sampaikan bahwa itu adalah contoh benda-benda yang sebangun. Pada subbab B mereka akan belajar mengenali kesebangunan secara informal. Kesebangunan secara formal akan diperkenalkan pada subbab C.

Pemanasan

Diskusikan kesamaan foto dengan keadaan sesungguhnya. Jika tersedia, peserta didik dapat membandingkan foto diri dengan dirinya. Jika tidak tersedia, dapat menggunakan Gambar 5.2.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 5.2 secara individu atau berpasangan. Setiap peserta didik/pasangan membutuhkan 2 karet. Dengan melakukan Eksplorasi 5.2 diharapkan peserta didik mendapatkan pemahaman informal tentang kesebangunan.

Eksplorasi 5.2 **Memperbesar dan Memperkecil**

1. Pada bagian ini peserta didik diajak untuk memperbesar gambar secara sederhana. Hasil yang diharapkan adalah gambar yang sebangun dengan gambar awal.

2. Kedua gambar tersebut sama (dengan ukuran yang berbeda namun proporsional).

a.	Bentuk secara umum	sama
b.	Panjang garis	berbeda, proporsional
c.	keliling	berbeda, proporsional
d.	luas	berbeda, proporsional (proporsi luas adalah kuadrat dari proporsi panjang)
e.	Besar sudut	sama

3. Untuk gambar berbeda, hasilnya tetap gambar yang sebangun.
4. Mengubah ukuran 'faktor pengali' bisa dilakukan dengan mengubah karet. Salah satu cara: mengikatkan 3 karet berturut-turut dan menggunakan 2 bagian sebagai jarak antara titik tumpu dan gambar awal, dan 1 bagian sebagai jarak antara gambar awal dan hasil.

Guru perlu memastikan bahwa peserta didik memiliki pemahaman tentang kesebangunan, meskipun secara informal. Latihan 5.2 dapat digunakan untuk menguatkan pengertian ini. Diharapkan peserta didik dapat membedakan gambar-gambar yang sebangun dengan yang tidak, berdasarkan pengamatan.

Miskonsepsi

Tidak semua gambar yang menunjukkan hal yang sama menunjukkan kesebangunan. Gambar yang sebangun akan proporsional.

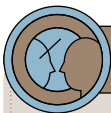
Diferensiasi

Peserta didik yang mengalami kesulitan dapat diajak melakukan hal seperti Eksplorasi 5.3 nomor 1 dan 2 dengan komputer/gawai (gunakan foto/gambar lain). Jika tidak ada komputer/gawai, maka guru dapat menambahkan soal sendiri.

Kunci Jawaban Latihan 5.2

1. a. Sebangun
   b. Tidak sebangun
   c. Sebangun
   d. Tidak sebangun
2. A
3. a

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan Latihan tanpa bantuan. Guru juga dapat memberikan soal-soal tambahan. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan.

Ayo Berefleksi

Tutup pembelajaran dengan meminta peserta didik melakukan refleksi terhadap apa yang sudah mereka pelajari dengan menjawab pertanyaan refleksi.

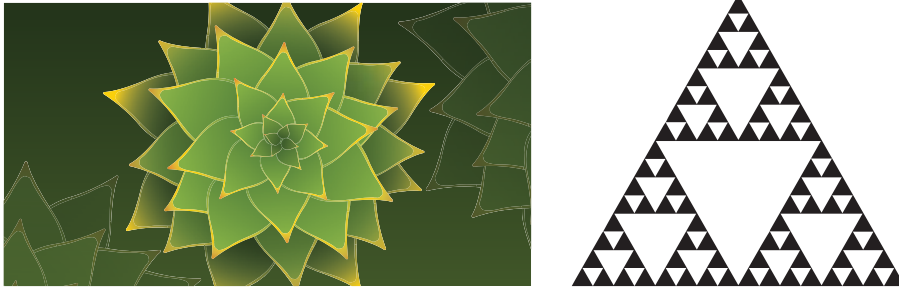
C. Kesebangunan pada Segitiga

Pengalaman Belajar

- Menggunakan syarat kesebangunan untuk menentukan apakah dua segitiga sebangun.

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Penggaris
- Busur derajat
- Alat tulis
- Kertas
- Komputer/gawai (jika tersedia)

Apersepsi

Gambar 5.9 Fraktal

Ingatkan peserta didik tentang materi pada subbab B. Pada subbab C mereka akan menyelidiki sifat-sifat kesebangunan pada segitiga. Gambar 5.9 menunjukkan Fraktal. Fraktal terdiri atas bagian-bagian yang sebangun dengan gambar utuhnya.

Pemanasan

Ingatkan tentang Latihan 5.2 nomor 2. Jika tersedia, peserta didik dapat melakukan Eksplorasi 5.3 dengan menggunakan komputer/gawai.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 5.3 secara individu atau berpasangan. Jika tersedia komputer/gawai, mereka dapat mencoba melakukan latihan no. 1 dan 2 sendiri. Jika hanya tersedia sebuah perangkat, guru dapat memperagakan di depan kelas. Jika tidak tersedia, dapat dibaca saja dari buku siswa.

Eksplorasi 5.3 **Memperbesar atau Memperkecil secara Proporsional**

1. Ini adalah 3 buah gambar yang didapat dengan menggeser tetikus. Pada gambar a tetikus menggeser pada garis vertikal (perbesaran horizontal sebesar 150% tanpa mengunci rasio), pada gambar b tetikus menggeser pada garis vertikal (perbesaran vertikal sebesar 150% tanpa mengunci rasio), sedangkan pada gambar c tetikus digeser pada sudut (perbesaran sebesar 150% dengan mengunci rasio).
2. Ini adalah perbesaran 200% dengan mengunci rasio.

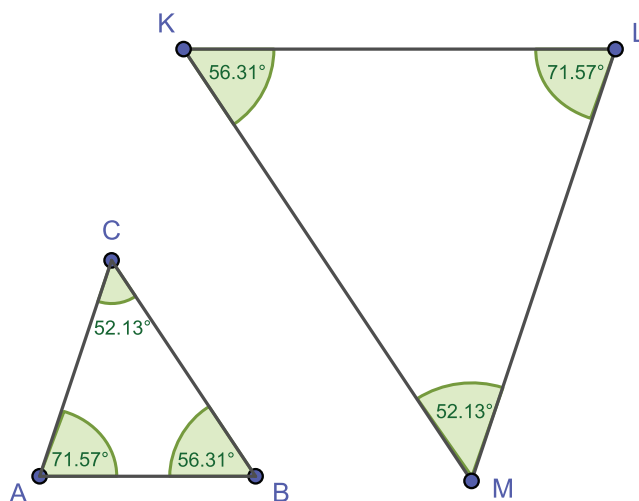
Melalui pertanyaan 1 dan 2 diharapkan peserta didik membedakan perbesaran gambar yang akan menghasilkan gambar yang sebangun dan perbesaran yang tidak menghasilkan gambar yang sebangun.

Melalui pertanyaan 3 sampai dengan 5 diharapkan peserta didik mengenali sifat-sifat kesebangunan pada segitiga:

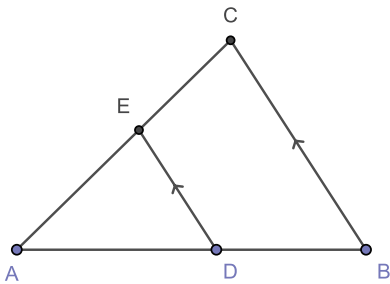
$\triangle ABC$ sebangun dengan $\triangle DEF$ dapat dituliskan $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ maka (perhatikan urutan huruf)

- $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$, $\angle C = \angle F$
- $\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{CA}{FD}$

Miskonsepsi

Sebagian peserta didik mungkin menganggap bahwa segitiga yang sebangun harus memiliki orientasi arah yang sama. Pendapat ini perlu diluruskan. Perhatikan $\triangle ABC$ dan $\triangle KLM$. Semua sudutnya sama besar, berarti keduanya sebangun walaupun orientasi gambarnya berbeda. Penulisan urutan huruf disesuaikan sehingga sudut-sudut yang sama besar berada pada urutan yang sama ($\angle A = \angle L$, $\angle B = \angle K$) ditulis $\triangle ABC \sim \triangle LKM$.

Kunci Jawaban Latihan 5.3

1. Ayo Berpikir Kritis

Perhatikan $\triangle ABC$ berikut. Titik D terletak pada AB. Jika E terletak pada AC, gambarkan $\triangle ADE$ yang sebangun dengan $\triangle ABC$.

a. Pada dua segitiga yang sebangun, sudut-sudut yang berpadanan besarnya **sama.** $\triangle ABC \sim \triangle ADE$

b. $\angle A = \angle \boldsymbol{A}$ sudut berhimpit

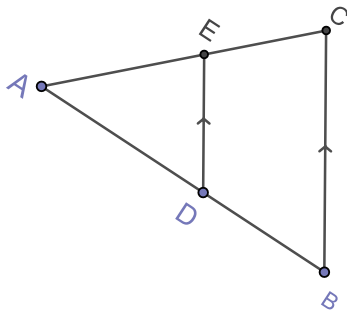
c. $\angle B = \angle \boldsymbol{D}$ sudut sehadap

Untuk mendapatkan sudut yang sehadap dengan $\angle B$ pada titik D, pada titik D gambarkan garis yang **sejajar** dengan BC.

d. Titik E adalah perpotongan garis AC dan garis **sejajar** BC **yang melalui** D

e. Apakah $\triangle ADE$ yang kalian gambar sebangun dengan $\triangle ABC$? Jelaskan.

Ya. Jumlah sudut dalam segitiga adalah 180°. Jika dua sudutnya sama, maka sudut ketiga juga akan sama.

2. Pada $\triangle ABC$, AB = 7 cm, BC = 5 cm, AC = 6 cm. Titik D terletak pada AB sehingga AD = 4 cm, DB = 3 cm.

a. Tentukan letak titik E sehingga $\triangle ABC \sim \triangle ADE$.

Sama seperti nomor 1

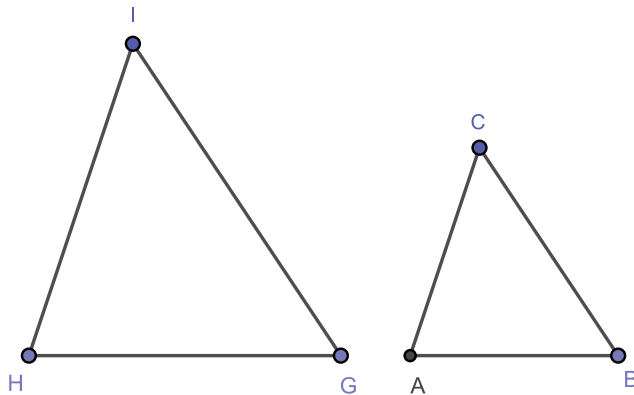
b. Tentukan panjang DE

$$\frac{DE}{BC} = \frac{AD}{AB}$$

$$\frac{DE}{5} = \frac{4}{7}$$

$$DE = \frac{4}{7} \times 5 = 2\frac{6}{7} \text{ cm}$$

3. Ayo Berpikir Kritis

a. Lengkapi gambar di sebelah kanan supaya menjadi segitiga yang sebangun dengan $\triangle ABC$.

b. Tentukan sudut dan sisi yang berpadanan.

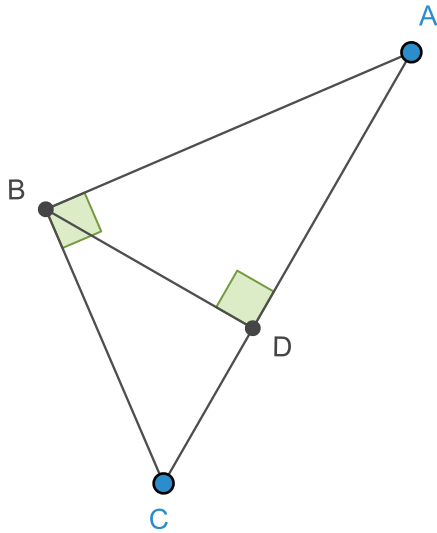
i. $\angle G = \angle B$

ii. $\frac{GH}{BA} = \frac{3}{2}$

iii. $\frac{GI}{BC} = \frac{3}{2}$

c. Data-data pada pertanyaan (b) cukup untuk menjamin bahwa kedua segitiga sebangun (perbandingan dua sisi yang berpadanan sama, sudut apitnya sama besar).

d. Urutan huruf yang tepat adalah $\triangle GHI \sim \triangle BAC$

4. Pada $\triangle ABC$, $\angle ABC = 90°$, $AB = 4$ cm, $BC = 3$ cm. BD adalah garis tinggi.

Tentukan:

a. Luas $\triangle ABC$

Gunakan BC sebagai alas dan AB sebagai tinggi.

$$L_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \cdot BC \cdot AB$$
$$= \frac{1}{2} \cdot 3 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm}$$
$$= 6 \text{ cm}^2$$

b. Panjang BD

Luas $\triangle ABC$ juga bisa didapatkan dengan menggunakan AC sebagai alas dan BD sebagai garis tinggi.

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$
$$= 4^2 + 3^2 = 16 + 9$$
$$= 25$$
$$AC = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$

$$L_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BD$$
$$6 \text{ cm}^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \text{ cm} \cdot BD$$
$$BD = \frac{12}{5} \text{ cm} = 2\frac{2}{5} \text{ cm}$$

c. Segitiga yang sebangun

Bandingkan $\triangle ABC$ dan $\triangle BCD$.

$\triangle ABC$		$\triangle BCD$	
$\angle C$	=	$\angle C$	berimpit
$\angle B$	=	$\angle D$	90°

$\triangle ABC$ dan $\triangle BCD$ memiliki dua sudut yang sama, maka keduanya sebangun, urutkan sudut yang sama didapat $\triangle ABC \sim \triangle BCD$.

d. Panjang DC

$$\frac{DC}{BC} = \frac{BC}{AC}$$

$$\frac{DC}{3} = \frac{3}{5}$$

$$DC = \frac{9}{5} = 1\frac{4}{5} \text{ cm}$$

e. Luas $\triangle BCD$

Gunakan DC sebagai alas dan BD sebagai tinggi.

$$\begin{aligned} L_{\triangle ABC} &= \frac{1}{2} \cdot DC \cdot BD \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{9}{5} \text{ cm} \cdot \frac{12}{5} \text{ cm} \\ &= \frac{54}{25} \text{ cm}^2 = 2\frac{4}{25} \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

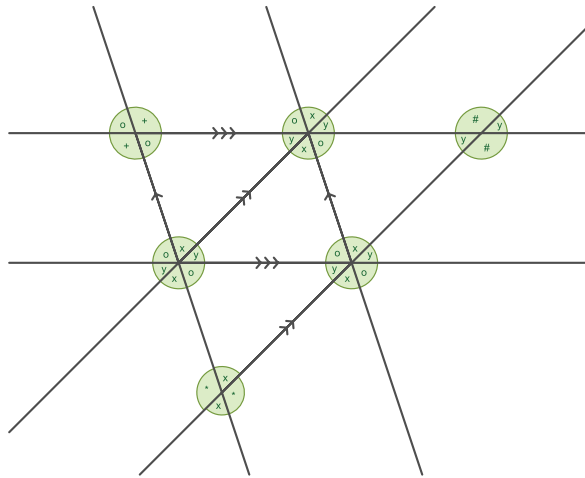
Diferensiasi

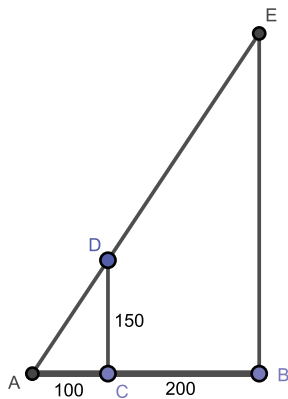
Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan Latihan tanpa bantuan. Guru juga dapat memberikan soal-soal tambahan. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan.

Refleksi

Tutup pembelajaran dengan meminta peserta didik melakukan refleksi terhadap apa yang sudah mereka pelajari dengan menjawab pertanyaan refleksi

Uji Kompetensi

1.

2. $\triangle ABE \sim \triangle BAC \sim \triangle DCA \sim \triangle ABE \sim \triangle CFB$

3.

$\triangle ACD \sim \triangle ABE$

$$\frac{AC}{AB} = \frac{CD}{BE}$$

$$\frac{100}{300} = \frac{150}{BE}$$

$$BE = 450$$

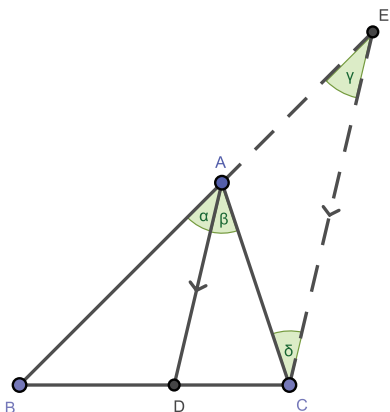
4. Berdasarkan letak titik-titik pada kertas berpetak, didapat bahwa perbandingan sisi-sisinya:

   $\frac{AB}{EF} = \frac{BC}{FD} = \frac{CA}{DE} = \frac{2}{1}$ sehingga $\triangle ABC \sim \triangle EFD$.

   Jika EF = 5 cm maka AB = 2 × 5 = 10 cm.

Pengayaan

Proyek ini bersifat opsional dan dapat diberikan sebagai tugas tambahan.

Pada $\triangle ABC$, AD membagi $\angle A$ menjadi dua bagian yang sama besar. AD disebut **garis bagi**. Titik D terletak pada sisi BC. Tentukan $\frac{BD}{DC}$.

a. Buat garis yang sejajar dengan AD yang melalui titik C.

$\alpha = \beta$	garis bagi
$\alpha = \gamma$	sepihak
$\beta = \delta$	dalam berseberangan

b. Perhatikan $\triangle ACE$, $\gamma = \delta$ berarti $\triangle ACE$ sama kaki, maka $AC = AE$.

c. Perhatikan $\triangle BCE$ dan $\triangle BDA$.

$\angle B = \angle B$	berimpit
$\alpha = \gamma$	sepihak

artinya $\triangle BCE \sim \triangle BDA$.

d. Karena $\triangle BCE \sim \triangle BDA$ maka

$$\frac{BC}{BD} = \frac{BE}{BA}$$

$$\frac{BD + DC}{BD} = \frac{BA + AE}{BA}$$

$$1 + \frac{DC}{BD} = 1 + \frac{AE}{BA}$$

$$\frac{DC}{BD} = \frac{AE}{BA}$$

$$\frac{DC}{BD} = \frac{AC}{BA}$$

e. dengan kata lain $\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC}$

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi
Republik Indonesia, 2022
Buku Panduan Guru Matematika
untuk SMP/MTs Kelas VII
Penulis: Dicky Susanto, dkk.
ISBN: 978-602-244-881-5 (jil.1)

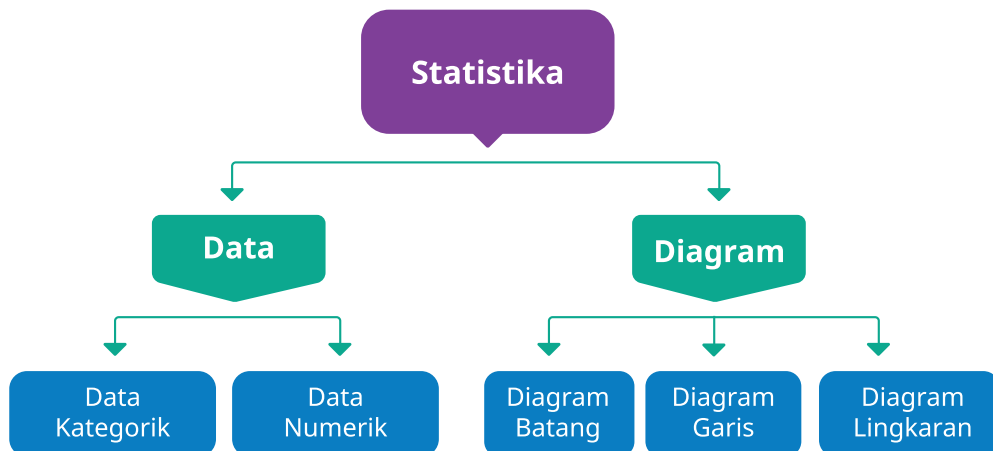
Bab 6

Data dan Diagram

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik diharapkan dapat:

- Melakukan investigasi data dengan merumuskan pertanyaan, mengumpulkan data, mengolah dan menginterpretasikannya untuk menjawab pertanyaan
- Membedakan jenis data dan menentukan grafik yang sesuai dengan jenis data
- Menggunakan diagram batang dan diagram lingkaran untuk menyajikan dan menginterpretasikan data
- Melakukan estimasi berdasarkan data yang tersaji dalam bentuk diagram batang dan diagram lingkaran

Bagan Materi

Gambaran Umum Bab

Bab ini bertujuan mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menggunakan investigasi statistika dalam menjawab suatu permasalahan yang diformulasikan ke dalam pertanyaan dan melakukan pengumpulan data, merepresentasikannya ke dalam bentuk diagram dan terakhir, menarik kesimpulan yang merupakan jawaban dari pertanyaan awal. Bab ini juga menunjukkan bahwa data dapat hadir dalam berbagai situasi dan konteks. Data-data yang disajikan pada bab ini mencakup beberapa hal yang konteksnya penting untuk diketahui oleh peserta didik, antara lain keamanan digital, nutrisi dan kesehatan, dan kesadaran lingkungan. Pada bagian eksplorasi juga diupayakan menggunakan kegiatan pengumpulan data yang mudah dilakukan baik dalam lingkup kelompok maupun individu di kelas.

Pada subbab A dibahas mengenai bagaimana melakukan formulasi pertanyaan untuk menjawab pertanyaan seputar data. Pada subbab ini juga akan diajarkan jenis data yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan yang telah diformulasikan. Bentuk data akan menentukan penggunaan diagram yang tepat.

Pada subbab B dibahas mengenai berbagai diagram dan kaitannya. Peserta didik akan belajar bagaimana cara membuat berbagai diagram garis dan lingkaran dan juga melihat hubungan antara *line plot* dengan diagram batang, diagram garis dengan diagram batang. Setiap diagram memiliki fungsi dan keunggulannya masing-masing. Pada subbab ini, peserta didik akan mengkritisi beberapa penggunaan diagram yang tidak tepat dan pada bagian lain, peserta didik akan melakukan estimasi berdasarkan data yang tersaji dalam bentuk diagram batang dan lingkaran.

Skema Pembelajaran

Subbab	Waktu (JP)*	Tujuan	Pokok Materi	Kosakata	Metode dan Aktivitas
A. Investigasi Statistika	2	• Memformulasikan pertanyaan, mengumpulkan dan menginterpretasikan data untuk menjawab pertanyaan	Formulasi Pertanyaan, Pengumpulan, Pengolahan dan Interpretasi Data	*Line plot*, survei	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Tanya Jawab • Diskusi berpasangan
B. Macam-Macam Data	2	• Mengidentifikasi jenis data berdasarkan jawaban dari pertanyaan yang telah diformulasikan	Membedakan data kategorik atau data numerik	data numerik, data kategorik	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Tanya Jawab • Diskusi berpasangan
C. Diagram dalam Statistika	2	• Membaca dan menginterpretasikan diagram	Interpretasi diagram untuk menjawab pertanyaan statistik	Judul diagram, label sumbu, skala	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Tanya Jawab • Diskusi berpasangan
D. Diagram Batang	4	• Menggunakan diagram batang untuk menyajikan dan menginterpretasikan data • Melakukan estimasi berdasarkan data yang tersaji dalam bentuk diagram batang	Membuat diagram batang dan menginterpretasikannya	Diagram batang, turus, frekuensi, sumbu horizontal, sumbu vertikal	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Tanya Jawab • Diskusi berpasangan
E. Diagram Lingkaran	4	• Menggunakan diagram lingkaran untuk menyajikan dan menginterpretasikan data • Melakukan estimasi berdasarkan data yang tersaji dalam bentuk diagram lingkaran	Membuat diagram lingkaran dan menginterpretasikannya	Diagram lingkaran, juring, persentase, sudut pusat	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Tanya Jawab • Diskusi berpasangan
F. Memilih Diagram dengan Tepat	2	• Menentukan diagram yang tepat sesuai dengan jenis data dan memudahkan untuk pengambilan kesimpulan	Pemilihan jenis diagram berdasarkan jenis data	Jenis diagram, jenis data	• Penemuan terbimbing • Eksplorasi • Tanya Jawab • Diskusi berpasangan

Catatan:
* Waktu merupakan saran rentang jam pelajaran. Guru dapat menyesuaikan dengan kondisi aktual pembelajaran.

Panduan Pembelajaran

A. Investigasi Statistika

Pengalaman Belajar

Sebelum masuk ke dalam materi mengenai Investigasi Statistika, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini, antara lain peserta didik dapat:

- Melakukan proses investigasi statistika, mulai dari membuat formulasi pertanyaan yang dapat dijawab secara statistika, mengumpulkan data serta mengolah dan menginterpretasikannya sebagai jawaban dari pertanyaan awal
- Melatih keterampilan bekerja sama saat melakukan proses pengumpulan data
- Melakukan analisis jawaban pertanyaan dan membedakan apakah masuk dalam jenis data kategorik atau numerik

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis

Apersepsi

Awali bab ini dengan menunjukkan gambar pada bagian awal bab. Gambar 2 orang yang sedang berbincang di mana salah satu orang mencatat apa yang disampaikan oleh orang kedua. Guru dapat menanyakan kira-kira perbincangan seperti apa yang memerlukan pencatatan. Salah satu alternatif jawaban, besar kemungkinan bahwa yang terjadi adalah orang pertama sedang mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan mencatatnya agar terekam dengan baik. Lalu, dia akan melanjutkan mencari jawaban dari orang lainnya kemudian kembali merekamnya dalam bentuk catatan, dan seterusnya. Inilah yang disebut sebagai salah satu kegiatan pengumpulan data*.
(*Catatan: Kegiatan pengumpulan data saat ini dapat beragam.)

Gunakan bagian **Mengingat Kembali** mengenai bagaimana cara membaca dan membuat piktogram dan bagaimana mengubahnya menjadi diagram batang.

Pertanyaan-pertanyaan berikut dapat digunakan untuk mengaktifkan prapengetahuan peserta didik:

- Seandainya data pada piktogram merupakan data hasil wawancara contoh sebelumnya, kira-kira pertanyaan apa yang diajukan oleh orang tersebut?
- Bagaimana cara membaca piktogram?
- Bagaimana mengubah piktogram menjadi diagram batang?
- Bagaimana menentukan tinggi dari tiap batang pada diagram batang di kanan?

Pemanasan

Ajak peserta didik untuk berdiskusi dengan mengawali sebuah pertanyaan, misalnya "Menurut kalian, minuman apa yang paling disukai di kelas kalian?" Minta setiap peserta didik menuliskan perkiraan jawabannya masing-masing dengan menuliskan kalimat "Minuman favorit di kelas saya adalah ..." Sampaikan kepada peserta didik bahwa kita akan menguji pernyataan itu dengan melakukan survei sederhana. Minta setiap peserta didik menjawab pertanyaan minuman apa yang paling kamu sukai, satu persatu, memberikan jawaban secara lisan dan setiap jawaban dicatat di papan. Setelah semua peserta didik menjawab, minta peserta didik menyimpulkan minuman apa yang menjadi favorit dari peserta didik di kelas itu.

Sampaikan juga ke peserta didik, pentingnya investigasi statistika yang dimulai dari memformulasikan pertanyaan dengan tepat, mengumpulkan serta menampilkan data dengan tepat agar kita bisa mengambil keputusan berbasis data dengan tepat. Dengan demikian, ketika suatu saat peserta didik akan melakukan kegiatan bazar, maka peserta didik dapat menentukan jenis minuman yang akan dijual dengan lebih tepat sesuai dengan keinginan pasar.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 6.1. Formulasi Pertanyaan, Pengumpulan, Pengolahan dan Interpretasi Data secara klasikal bersama-sama teman sekelas. Setiap peserta didik menghitung

banyaknya huruf yang ada pada namanya, lalu menuliskan hasilnya di papan tulis secara bergantian. Ajak peserta didik untuk berpikir kritis mengenai bagaimana sebaiknya data-data panjang nama yang dikumpulkan ini diorganisasi agar seluruh peserta didik dapat melihat sebaran data panjang nama. Kenalkan ide menampilkan data menggunakan *line plot*.

Guru dapat mengajak peserta didik melihat gambar diagram *line plot* panjang nama siswa kelas 7A yang terdapat di buku siswa, minta peserta didik untuk mengidentifikasi apa saja yang ada dalam *line plot*, misalnya dengan mengajukan pertanyaan, antara lain

- Data apakah yang ditampilkan pada *line plot* ini?
- Menunjukkan apa angka yang tertulis pada sumbu horizontal?
- Kira-kira apa arti tanda x pada grafik *line plot*?

Setelah peserta didik memiliki pemahaman yang baik tentang *line plot*, Guru dapat menggambar garis bilangan dimulai dari bilangan 5 sampai 30, lalu peserta didik diminta menggambar tanda X di atas bilangan yang menunjukkan banyaknya huruf pada namanya.

Setelah *line plot* dengan data lengkap terbentuk, tantang peserta didik berpikir kritis, jika ada 1 siswa baru masuk ke kelas ini, maka tentukan perkiraan panjang nama siswa baru tersebut. Setiap peserta didik dapat membuat prediksi masing-masing.

Untuk ide permainan, bisa mengundang 1 siswa dari kelas sebelah secara acak lalu ditanyakan panjang namanya untuk membuktikan prediksi yang dibuat sebelumnya. Hal ini untuk menunjukkan bahwa dengan data dan pengolahan yang benar, maka kita dapat melakukan prediksi dengan lebih baik.

Eksplorasi 6.1 Formulasi Pertanyaan, Pengumpulan, Pengolahan dan Interpretasi Data

Guru dapat melanjutkan kegiatan dengan melihat gambar diagram *line plot* panjang nama siswa kelas 7A secara lebih detail lalu pancing peserta didik menggunakan pertanyaan-pertanyaan pada buku siswa.

Dari *line plot* di atas, cobalah menjawab beberapa pertanyaan berikut.

1. Ada berapa siswa di kelas 7A yang memiliki nama sama panjang dengan Metta Widyanti?

   Panjang nama Metta adalah 13 huruf. Ada 6 siswa yang panjang namanya sama dengan Metta. Jika ada siswa menjawab 5, tanyakan alasannya dan jawaban yang dapat diterima adalah Metta juga merupakan siswa dari kelas 7A

2. Berapakah jumlah siswa yang ada di kelas 7A?

   Jumlah siswa kelas 7A ada sebanyak 27 siswa, yaitu dengan menghitung banyaknya tanda X pada *line plot*. 1 tanda X mewakili 1 siswa.

3. Jika RAHMA KUSNI adalah siswa kelas 7A, maka berapakah teman Rahma yang memiliki nama yang sama panjang dengannya? Ada berapa banyak siswa di kelas 7A yang memiliki panjang nama dua kali dari nama Rahma?

   Ada 2 siswa yang namanya sama panjang dengan Rahma Kusni

   Ada 3 siswa yang panjang namanya (= 20) 2 kali panjang nama Rahma Kusni (=10)

4. Ada berapa banyak siswa yang memiliki panjang nama lebih dari 20 huruf?

   Ada 6 siswa yang memiliki panjang nama lebih dari 20 huruf

5. Jika seandainya kalian adalah siswa yang memiliki panjang nama yang terpendek, sebutlah 2 nama yang mungkin untuk menjadi nama kalian.

   Jawaban anak bisa sangat bervariasi, contoh jawaban: Helena, Regina, Sandra, Rahmat, Kelila.

6. Apakah persamaan dan perbedaan dari kedua diagram di atas?

   Jawaban peserta didik dapat bervariasi, salah satu contoh jawaban:

Persamaan: kedua diagram memiliki informasi judul dan bilangan yang sama pada sumbu horizontal. Banyaknya huruf *x* pada bilangan tertentu sama dengan panjang dari tiap batang.

Perbedaan: Line plot menyajikan data dengan tanda X, sedangkan diagram batang menggunakan batang dengan panjang masing-masing yang menyatakan banyaknya data pada kategori itu. Diagram batang memiliki sumbu vertikal, sedangkan *line plot* tidak memiliki sumbu vertikal.

7. Bagaimana kalian mencari total banyaknya huruf di seluruh nama siswa 7A menggunakan kedua diagram di atas?

   Peserta didik bisa menjumlahkan satu per satu seperti 6 + 7 + 10 + 10 + 10 + ... dan seterusnya. Tantang peserta didik untuk menemukan cara yang lebih efisien, misalnya 6 + 7 + (10 x3) + 11 + (12 x 3) + dan seterusnya. Dorong peserta didik untuk bisa menemukan generalisasinya. Contoh generalisasi: Untuk mencari jumlah total huruf adalah dengan mengalikan setiap bilangan pada sumbu horizontal dengan frekuensinya.

8. Pratama Imam Raphael Jayaputra berkata, "Nama saya memiliki jumlah huruf yang paling banyak, tetapi batang yang menunjukkan panjang nama saya ternyata salah satu yang terpendek di diagram batang ini." Mengapa? Bagaimana kalian menjelaskan kepada Pratama mengenai hal ini?

   Panjang nama Pratama yaitu 27 huruf. Nama itu memang yang terpanjang, namun hanya 1 siswa di kelas itu yang memiliki panjang nama = 27. Jadi panjang batang bukan menunjukkan panjangnya nama melainkan frekuensi atau banyaknya siswa yang memiliki panjang nama = 27

Diferensiasi

Jika peserta didik memiliki akses terhadap penggunaan aplikasi *spreadsheet*, peserta didik dapat melakukan aktivitas berikut:

Ayo Menggunakan Teknologi

Pada aplikasi pengolahan data seperti MS Excel, terdapat formula "=LEN(   )" untuk mencari banyaknya huruf yang ada di nama seseorang. Berikut langkah-langkahnya:

- Letakkan kursor di sel C4 atau di sebelah sel nama, ketiklah "=LEN(
- Lalu pilihlah sel yang terdapat nama siswa, dalam contoh ini nama ANNA AYUHANASA ada di sel B4. Sehingga muncul "=LEN(B4) lalu tekan ENTER

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	No.	Nama Siswa			
4	1	ANNA AYUHANASA	=len(B4)		
5	2	IRWAN BINTANG SHAPUTRA			

- Jika pengetikan formula benar, maka akan muncul angka 14. Seharusnya jumlah huruf pada nama ANNA AYUHANASA ada sebanyak 13 bukan 14. Ini dikarenakan formula LEN juga menghitung spasi antara kata Anna dengan Ayuhanasa.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	No.	Nama Siswa			
4	1	ANNA AYUHANASA	14		
5	2	IRWAN BINTANG SHAPUTRA			

- Jadi, kita perlu mengurangi dengan jumlah spasi yaitu 1. Ketik angka 1 pada sel D4. Kita gunakan formula operasi pengurangan

dengan cara meletakkan kursor di sel C4, lalu ketik “=C4-D4, lalu tekan ENTER. Maka akan keluar hasil 13.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	No.	Nama Siswa		spasi	
4	1	ANNA AYUHANASA	14	1	=(C4-D4)
5	2	IRWAN BINTANG SHAPUTRA			

- Untuk selanjutnya, dengan bantuan Excel, kalian cukup melakukan copy sel C4 sampai E4, dengan cara sorot sel C4 sampai E4, klik kanan, lalu pilih *copy*.

=len(B4)

A	B	C	D	E
No.	Nama Siswa		spasi	
1	ANNA AYUHANASA	14	1	13
2	IRWAN BINTANG SHAPUTRA			

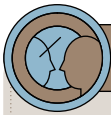
- Letakkan kursor di sel C5, lalu klik kanan dan pilih Paste. Maka banyaknya huruf pada nama Irwan Bintang Shaputra akan muncul sebanyak 20 huruf.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3	No.	Nama Siswa		spasi	
4	1	ANNA AYUHANASA	14	1	13
5	2	IRWAN BINTANG SHAPUTRA	22	2	20

- Selamat mencoba menggunakan aplikasi MS Excel dan formula di atas untuk menemukan jumlah huruf dari nama-nama siswa di kelas.

Kunci Jawaban Latihan 6.1

Latihan 6.1 menggunakan data nama panjang peserta didik di kelas masing-masing, silahkan digunakan untuk menjawab pertanyaan di Latihan 6.1.

1. Jawaban beragam. Peserta didik dapat diminta menuliskan panjang nama masing-masing di papan tulis, lalu mulai membuat diagram batang dari data yang ada.
2. Jawaban 2(a) dan 2(b) bisa beragam, sesuai dengan data kelas.
3. Jawaban bisa beragam, sesuai dengan data kelas.

Ayo Berefleksi

Setelah diskusi kelompok dan diskusi kelas, guru dapat menyampaikan temuan:

- Menjawab pertanyaan statistika haruslah berdasarkan data. Dengan investigasi statistika yang benar, maka akan menolong kita dalam mengambil keputusan.
- Pentingnya pengorganisasian data agar data dapat dianalisis dan diinterpretasikan.
- Dengan bekerja sama, pengumpulan data dapat dilakukan dengan lebih cepat.

B. Macam-Macam Data

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai macam-macam data ini, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:

- Membedakan jenis data dan menentukan diagram yang sesuai dengan jenis data

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Kertas
- Alat tulis

Apersepsi

Perkenalkan subbab ini dengan mengajak peserta didik mengamati kembali data-data panjang huruf dari nama-nama mereka karena data-data ini berbentuk bilangan, maka data panjang huruf termasuk dalam data numerik.

Ajak peserta didik untuk menyebutkan contoh data numerik lainnya dan jelaskan alasannya.

Contoh jawaban peserta didik: tinggi badan, jumlah gol dalam pertandingan sepak bola, suhu badan, banyaknya orang yang terkena Covid-19 setiap harinya.

Pemanasan

Setelah peserta didik mengenal data numerik, diskusikan bersama peserta didik dengan mengajukan pertanyaan, "Apakah semua data yang dihasilkan dari suatu proses investigasi statistik selalu berupa data numerik atau berupa bilangan?"

Ketika peserta didik menjawab, minta juga peserta didik memberikan contohnya. Guru dapat mengingatkan peserta didik mengenai kegiatan sebelumnya, saat ingin mencari jenis minuman yang paling banyak disukai oleh siswa di kelas. Bentuk data yang berupa kategori ini, disebut sebagai data kategorik.

Setelah peserta didik mampu membedakan data numerik dan data kategorik, maka gunakan bagian **Tahukah Kalian?** untuk berpikir kritis dalam membedakan data kategorik yang ternyata berbentuk bilangan. Walaupun data berupa angka, namun jika tidak bisa digunakan operasi matematika pada data tersebut, maka data ini termasuk dalam kategori data numerik. Seperti contohnya: peringkat, nomor absen siswa, nama kelas.

Tekankan ke peserta didik, bahwa dengan kita dapat membedakan jenis data, maka penting untuk menentukan jenis diagram yang akan digunakan pada subbab berikutnya.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 6.2 secara individu atau berpasangan menggunakan gambar diagram batang mengenai jenis media sosial yang diakses oleh pengguna internet di Indonesia. Lalu sebelum berdiskusi, minta peserta didik menjawab pertanyaan seputar diagram tersebut.

1) Banyak pengguna internet di Indonesia. (Data numerik)
2) Urutan media sosial terbanyak digunakan di Indonesia. (Data kategorik)
3) Lamanya waktu mengakses internet per hari di Indonesia. (Data numerik)
4) Macam media sosial yang diakses oleh pengguna internet di Indonesia. (Data kategorik)

Kunci Jawaban Latihan 6.2

1. a. Data kategorik
   b. Data kategorik
   c. Data numerik
   d. Data kategorik
   e. Data numerik
   f. Data kategorik
   g. Data kategorik
   h. Data numerik

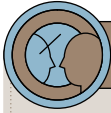
2. a. Data numerik
   b. Data kategorik
   c. Data numerik
   d. Data kategorik
   e. Data numerik
   f. Data kategorik

3. a. Data kategorik
   b. Data numerik
   c. Data numerik
   d. Data numerik
   e. Data kategorik
   f. Data kategorik

4. Jawaban peserta didik bisa beragam. Pastikan peserta didik memberikan jawaban yang belum pernah dibahas di soal sebelumnya.

5. a. Data jenis aplikasi *online*
   b. Data banyak aplikasi *online*
   c. 32 siswa. Pada bagian ini, peserta didik bisa diajak berpikir analitis dengan menanyakan mengapa jumlah aplikasi favorit hanya 32, padahal jumlah siswa ada sebanyak 31 siswa. Ini dikarenakan ada 1 siswa yang tidak memiliki aplikasi *game online* di dalam gawainya.
   d. Mobile legends
   e. Untuk menjawab ini, peserta didik menjumlahkan banyaknya aplikasi yang dimiliki anak, 0 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 + dan seterusnya. Tantang peserta didik untuk menuliskan persamaan di atas dalam bentuk perkalian sebagai berikut:
      (0x 1) + (1 x 3) + (2 x 7) + (3 x 10) + (4 x 8) + (5 x 2) + (6 x 1) = 95 aplikasi
   f. 4 siswa
   g. 6 aplikasi
   h. 3 aplikasi
   i. Pertanyaan ini tidak dapat dijawab karena kurangnya informasi.
   j. Pertanyaan ini tidak dapat dijawab karena kurangnya data

Diferensiasi

Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi (*advanced*), minta mereka mengerjakan Latihan tanpa bantuan. Pada saat yang sama, guru dapat mendampingi peserta didik yang mengalami kesulitan.

Ayo Berefleksi

Setelah diskusi kelompok dan diskusi kelas, guru dapat menyampaikan temuan:

- Bagaimana membedakan data numerik dengan data kategorik
- Adanya data bilangan namun ternyata masuk dalam data kategori
- Dalam menjawab pertanyaan, pastikan kita memiliki data yang bisa menjawab pertanyaan tersebut.

C. Diagram dalam Statistika

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai macam-macam data ini, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:

- Membaca diagram dan menginterpretasikannya sesuai konteks dari diagram tersebut.

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis
- Penggaris
- Kertas Milimeter blok

Apersepsi

Ingatkan peserta didik tentang materi pada subbab sebelumnya, ketika menjumpai berbagai diagram. Pada subbab ini, mereka akan mempelajari dengan lebih detail mengenai pembacaan dan mendapatkan artinya dari suatu diagram.

Pemanasan

Pada awal pembelajaran, guru meminta peserta didik untuk melihat dan mempelajari sejenak diagram jumlah kasus baru harian di Indonesia per 23 Februari 2022. Berikan waktu untuk peserta didik memahami diagram tersebut. Berikan motivasi kepada peserta didik, bahwa walaupun bentuk diagram terlihat berbeda dari sebelumnya karena kali ini berupa diagram garis, namun mari mencoba memahami diagram ini.

Beberapa pertanyaan pembuka untuk membantu peserta didik memahami diagram ini, antara lain:

- Apakah judul dari diagram ini?
- Apa yang ditunjukkan pada sumbu mendatar atau horizontal?
- Apa yang ditunjukkan pada sumbu mendatar atau vertikal?
- Informasi apa yang dapat dibaca dari diagram ini?

Bacaan pada buku siswa sebagai berikut dapat menjadi panduan bagi guru menjawab informasi yang tersedia pada diagram.

Pada diagram di atas kita dapat melihat bahwa Indonesia menghadapi gelombang ke-1 pandemi Covid-19 pada periode Desember 2020 sampai Februari 2021, gelombang ke-2 pada Juni sampai Agustus 2021 dan gelombang ke-3 yang dimulai pada pertengahan Januari 2022. Dengan diagram, kita dapat dengan cepat memahami situasi pandemi Covid-19 yang terjadi di Indonesia.

Pertanyaan "Pernahkah kalian melihat diagram perkembangan pandemi di daerah kalian?" dapat digunakan sebagai penugasan terstruktur di luar kelas. Salah satu sumber data yang dapat digunakan adalah laman *https://covid19.go.id/peta-sebaran*

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 6.3 secara berpasangan. Guru dapat menampilkan diagram Penggunaan Kuota Internet di Papan, atau jika fasilitas tidak tersedia, peserta didik dapat melihat diagram tersebut pada buku siswa. Guru dapat mengawali dengan beberapa pertanyaan, misalnya:

- Apa yang diceritakan oleh diagram ini? Darimana kalian mengetahuinya? **Banyaknya kuota yang digunakan dalam 1 bulan. Hal ini diketahui dari judul yang tertulis di atas diagram**

- Apa yang ditunjukkan pada sumbu horizontal? **Urutan bulan**
- Apa yang ditunjukkan pada sumbu vertikal? **Banyaknya kuota internet dalam 1 bulan yang terpakai dalam Giga byte**

Ayo Mencoba

Minta peserta didik secara berpasangan untuk menjawab pertanyaan tuntunan agar lebih memahami diagram ini

1) Pada bulan ke-8, berapakah kuota internet yang terpakai? **5 GB**
2) Pada bulan November, berapakah kuota internet yang digunakan? **9 GB**
3) Pada bulan ke berapakah yang menggunakan kuota internet sebesar 7 GB? **Bulan Desember atau bulan ke-12**
4) Bulan apakah yang paling banyak menggunakan kuota internet? Berapa GB yang digunakan pada bulan tersebut? **Bulan Oktober, yaitu sebanyak 10 GB**

Ayo Berpikir Kritis

5) Jika kalian mendapatkan bantuan kuota internet 8 GB dari Kemdikbud, maka pada bulan ke berapakah kalian perlu membeli tambahan kuota? Pada bulan Oktober perlu membeli kuota tambahan 2 GB dan pada bulan November perlu membeli kuota tambahan sebesar 1 GB.

Selanjutnya guru akan memperkenalkan diagram batang ganda. Tampilkan diagram batang ganda Perolehan Medali Emas pada Olimpiade Musim Panas. Berikan waktu yang cukup untuk peserta didik membaca dan memahami bacaan mengenai diagram batang ganda ini.

Gunakan pertanyaan pada buku siswa untuk membantu pemahaman peserta didik mengenai diagram batang ganda ini.

1) Berapakah medali emas yang diperoleh oleh Inggris pada Olimpiade 2016? **26 medali**. Berapa perolehan medali Inggris di Olimpiade 2020? **21 medali**

2) Negara manakah yang meraih medali emas paling banyak pada Olimpiade 2016? **Amerika Serikat (AS)**
3) Negara manakah yang meraih medali emas paling banyak pada Olimpiade 2020? **Amerika Serikat (AS)**
4) Negara manakah yang mengalami peningkatan jumlah medali dari Olimpiade 2016 ke Olimpiade 2020? **Jepang**
5) Negara manakah yang mengalami penurunan jumlah medali dari Olimpiade 2016 ke Olimpiade 2020? **Inggris Raya**
6) Negara manakah yang menjadi *runner-up* pada Olimpiade 2016? **Inggris Raya**
7) Negara manakah yang menjadi *runner-up* pada Olimpiade 2020? **China**

Diferensiasi

Peserta didik yang mengalami kesulitan dalam membaca diagram batang ganda dapat diajak mengerjakan Latihan 6.3 nomor 1.

Kunci Jawaban Latihan 6.2

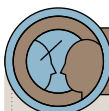
1. a. Toko B
   b. Toko B
   c. 90 – 80 = 10 pasang lebih banyak penjualan sepatu pria di toko A dari toko C
   d. 80 – 50 = 30 pasang lebih banyak penjualan sepatu wanita di toko B dari toko C

2. a. 200.000 pengunjung
   b. 150.000 – 100.000 = 50.000 pengunjung
   c. Setiap tahunnya jumlah pengunjung bertambah 50.000 orang dari tahun sebelumnya.
   d. 200.000 + 50.000 = 250.000 pengunjung
   e. Kenaikan tiap tahunnya menjadi tidak terlihat karena skala yang digunakan terlalu besar. Jadi ketika memilih skala perlu berhati-hati saat menggambar diagram, jangan sampai kehilangan informasi penting yang dapat diperoleh dari diagram

3. a. Tidak setuju, nilai matematika Eko adalah 50 dan nilai matematika Bella adalah 70. Nilai Bella bukan 3 kali dari nilai Eko seperti yang terlihat pada banyaknya persegi di diagram batang.

   b. Saat menggambar diagram batang ini, skala pada sumbu vertikal tidak dimulai dari angka 0.

4. a. 22 mobil
   b. 5 mobil
   c. Mobil warna hitam
   d. 15 – 6 = 9 mobil
   e. 15 + 26 + 22 + 6 + 5 + 8 = 82 mobil

   f. Kategori “lainnya” pada diagram diperuntukkan mobil dengan warna di luar warna yang sudah ada di diagram dan masing-masing warna, biasanya hanya 1 mobil

Ayo Berefleksi

Setelah diskusi kelompok dan diskusi kelas, peserta didik dapat menyampaikan temuan yang memuat hal-hal sebagai berikut:

- Bagaimana memahami diagram berdasarkan keterangan yang ada pada diagram, seperti judul, keterangan sumbu horizontal dan sumbu vertikal.
- Pemilihan skala yang tepat untuk sumbu sangat penting dan harus selalu dimulai dari 0 (nol)

D. Diagram Batang

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai diagram batang ini, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:

- Menggunakan diagram batang untuk menyajikan dan menginterpretasikan data
- Melakukan estimasi berdasarkan data yang tersaji dalam bentuk diagram batang

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Pensil
- Penggaris
- Kertas milimeter blok

Apersepsi

Ingatkan peserta didik tentang materi pada subbab sebelumnya, ketika menjumpai diagram batang baik tunggal maupun ganda. Pada subbab ini, mereka akan mempelajari dengan lebih detail mengenai membuat diagram batang untuk menyajikan data dan menginterpretasikan serta melakukan prediksi melalui diagram batang.

Pemanasan

Di awal pembelajaran, guru meminta peserta didik untuk melakukan pengamatan Tabel Distribusi Frekuensi Pilihan Cabang Olahraga Siswa kelas 7C dan 7D. Diskusikan dengan peserta didik, apa saja yang mereka temui dari tabel itu, apa yang dimaksud dengan turus, apakah mereka bisa menggambar diagram batang dari tabel tersebut. Bagaimana jika peserta didik mengadakan survei serupa, apakah hasil survei kelas mereka serupa dengan kelas 7C atau 7D?

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 6.4 secara berpasangan. Berikan waktu kepada peserta didik untuk mengamati diagram batang ganda data pada tabel siswa kelas 7C dan 7D yang ada di buku siswa. Guru bisa menguji pemahaman peserta didik dalam membaca dan menginterpretasikan diagram batang ganda ini dengan mengajukan beberapa pertanyaan antara lain:

- Pada cabang olahraga apa saja siswa kelas 7C lebih banyak dari siswa kelas 7D?

  Cabang olahraga bulutangkis dan renang, siswa kelas 7C lebih banyak dari siswa kelas 7D. Ini terlihat dari batang berwarna merah lebih tinggi dari batang berwarna biru.
- Cabang olahraga apa yang menjadi cabang favorit kelas 7C?

  Bulutangkis
- Cabang olahraga apa yang menjadi cabang favorit kelas 7D?

  Basket
- Kelas mana yang lebih banyak memilih Atletik? Berapakah selisihnya?

  Kelas 7D lebih banyak memilih atletik, yaitu lebih banyak 2 siswa

  (Guru dapat mengembangkan pertanyaannya sendiri.)

Setelah pengamatan diagram batang ganda siswa 7C dan 7D selesai, minta peserta didik menambahkan data kelas siswa pada diagram batang yang sama, sehingga pada tiap kategori terdapat 3 batang: data siswa 7C, siswa 7D dan data kelasmu sendiri. Ajak peserta didik untuk membuat pertanyaan seputar diagram batang ganda yang baru. Melalui eksplorasi ini, guru dapat menekankan kepada peserta didik bahwa diagram batang ganda dapat memiliki lebih dari 2 batang untuk tiap kategorinya.

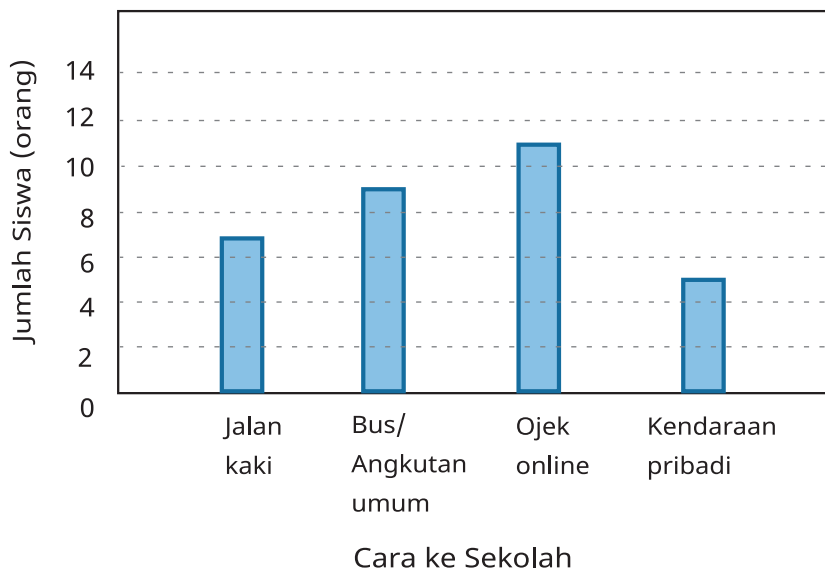
Setelah peserta didik paham cara menggambar diagram batang ganda dan cara membacanya, guru dapat mulai mengajak peserta didik melakukan pengamatan kedua Gambar Diagram Batang dan Garis dari Kasus Positif Covid-19 di DKI Jakarta pada Januari 2022. Berikan penekanan kepada peserta didik bahwa kedua diagram menampilkan

data yang sama dan mereka telah paham bagaimana cara menggambar diagram batang. Bagaimanakah diagram garis ini terbentuk?

Diagram garis terbentuk dengan menghubungkan puncak dari tiap batang lalu menghapus diagram batang semula.

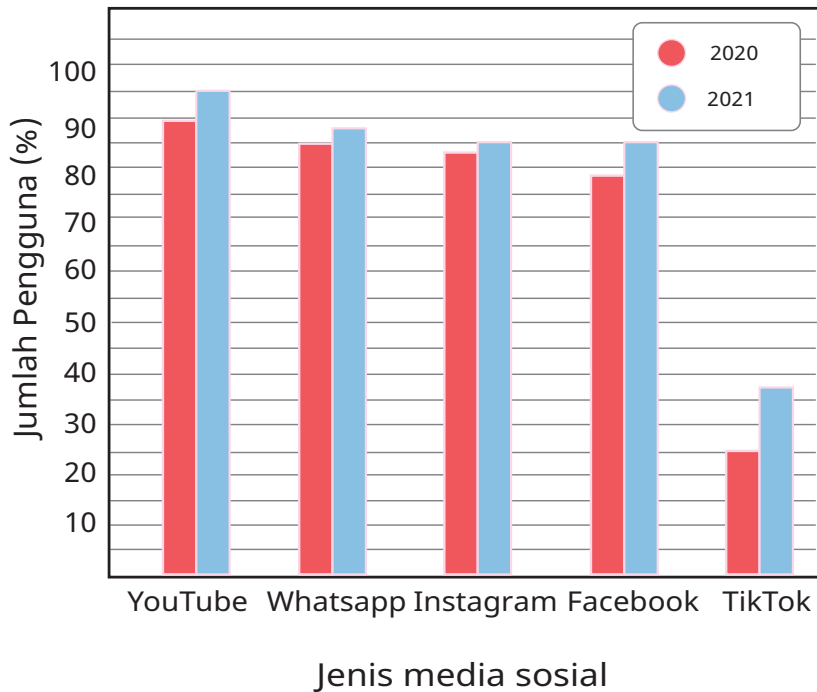
Berikan juga penekanan kapan diagram garis sebaiknya digunakan dibandingkan diagram batang, yaitu jika data pada sumbu horizontal menampilkan urutan waktu.

Kunci Jawaban Latihan 6.4

1.

2. a. Rusia, Uni Eropa, dan Jerman

   b. Amerika Serikat, Jepang, Kanada, dan Belanda

   c. Level emisi CO_2 pada tahun 1990 di Jerman = 1209 juta ton
   Level emisi CO_2 pada tahun 1998 di Jerman = 1020 juta ton
   Penurunan level emisi CO_2 di Jerman = 1209 – 1020 = 189 juta ton
   Maka persentase penurunan level emisi CO_2 di Jerman =
   189/1209 × 100% ≈ 16%

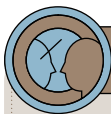
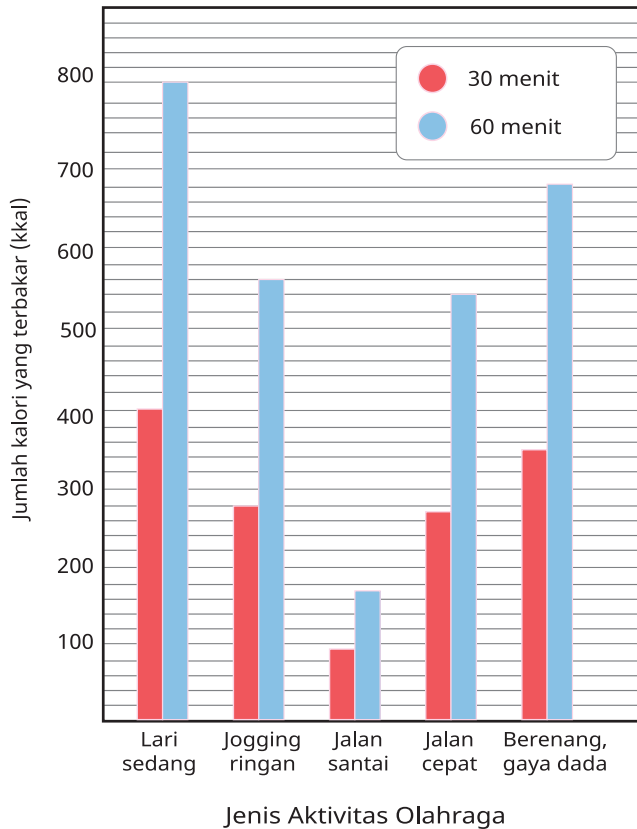
3. a.

b. 88/100 × 160 juta = 141 juta orang

c. 93,8/100 × 170 juta = 159 juta orang

d. Kenaikan pengguna YouTube dari tahun 2020 ke 2021 = 159 – 141 = 18 juta orang

   Persentase kenaikan = 18/141 × 100% = 12,8%

e. Jika langsung mengurangi angka persentase pada tabel, akan diperoleh: 93,8% – 88% = 5,8%. Jawaban ini tidak sama dengan jawaban d yaitu sebesar 12,8%. Untuk mencari kenaikan persentase pengguna YouTube yang tepat adalah jawaban, karena jumlah total pengguna internet di tahun 2020 tidak sama dengan pengguna internet di tahun 2021

4.

Ayo Berefleksi

Setelah diskusi kelompok dan diskusi kelas, guru dapat menyampaikan temuan:

- Bagaimana menggambar diagram batang tunggal dan rangkap
- Diagram batang rangkap bisa memiliki lebih dari 2 batang untuk tiap kategorinya.
- Cara menggambar diagram garis serupa dengan menggambar diagram batang.
- Penggunaan diagram garis lebih efektif ketika sumbu horizontal merupakan urutan waktu.

E. Diagram Lingkaran

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai diagram lingkaran ini, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:

- Menggunakan diagram lingkaran untuk menyajikan dan menginterpretasikan data
- Melakukan estimasi berdasarkan data yang tersaji dalam bentuk diagram lingkaran

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis
- Penggaris
- Busur

Apersepsi

Ingatkan peserta didik tentang materi lingkaran yang pernah mereka pelajari pada saat mereka di jenjang SD. Guru dapat mulai dengan memberikan gambar lingkaran yang terbagi 2 sama besar, terbagi 4 sama besar, terbagi 3 sama besar dan terbagi 6 sama besar. Guru dapat menanyakan apakah peserta didik dapat mengetahui besar sudut pusat dari setiap gambar lingkaran yang ditunjukkan. Guru dapat mengajak peserta didik berpikir kritis dengan menanyakan persentase tiap bagian yang sama jika:

1 bagian lingkaran penuh mewakili 100%.

2 bagian sama besar, masing-masing mewakili 50%

4 bagian sama besar, masing-masing mewakili 25%

3 bagian sama besar, masing-masing mewakili $33\frac{1}{3}$% atau 33,3%

6 bagian sama besar, masing-masing mewakili $16\frac{2}{3}$% atau 16,7%

Pemanasan

Di awal pembelajaran, guru meminta peserta didik untuk melakukan pengamatan Gambar Diagram Lingkaran: Kapasitas *Hard Disk*. Diskusikan dengan peserta didik, apa saja yang mereka temui dari diagram lingkaran itu. Apakah mereka dapat mengetahui dengan cepat, bagian mana yang lebih banyak, bagian terpakai atau tidak terpakai? Darimana peserta didik dapat mengetahuinya?

Ya, dengan menggunakan diagram lingkaran peserta didik dapat mengetahui dengan cepat bahwa bagian terpakai lebih besar dari bagian tidak terpakai. Hal ini dapat dilihat dari juring bagian terpakai lebih besar dari setengah lingkaran.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 6.5 secara berpasangan. Minta peserta didik mengukur besar sudut pusat dengan busur dari gambar diagram lingkaran kapasitas *hard disk*. Nyatakan jawaban mereka dalam derajat. Tantang mereka untuk mengubah ukuran derajat itu menjadi persentase.

Pada buku siswa diberikan contoh bahwa kapasitas *hard disk* adalah 500 TB. Maka kita bisa menghitung kapasitas terpakai dan tidak terpakai.

Minta peserta didik menghitung kapasitas terpakai dan tidak terpakai jika kapasitas total adalah 1000 TB.

Terpakai = **60%×1000 TB=600 TB**
Belum terpakai = **40%×1000 TB=400 TB**

Tantang peserta didik untuk berpikir kritis, apakah diagram lingkaran akan berubah jika kapasitas *hard disk* berubah dari 500 TB menjadi 1000 TB?

Jika yang ditampilkan adalah persentase, maka gambar diagram lingkaran tidak akan berubah, baik untuk 500 TB maupun 1000 TB.

Namun jika yang ingin ditampilkan adalah besar kapasitas terpakai dan tidak terpakai, gambar tetap tidak berubah, hanya keterangan dari tiap juring saja yang berubah.

Kunci Jawaban Latihan 6.5

1. a. 55%
   b. 45%
   c. 100%
   d. Dengan menggunakan busur, diperolaeh besar sudut pusat sebesar 198^o
   e. $55/100 \times 360^o = 198^o$. Hasil ini sama dengan jawaban d yang diperoleh dengan cara mengukur.
2.

Warna Kaos yang terjual	Banyaknya	Pecahan	Sudut Pusat
Merah	9	9/30	$9/30 \times 360 = 108°$
Putih	12	12/30	$12/30 \times 360^o = 144°$
Hitam	6	6/30	$6/30 \times 360^o = 72°$
Kuning	3	3/30	$3/30 \times 360^o = 36°$

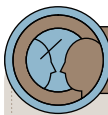
3. a. 45 suara
   b. 11 suara
   c. 7 suara
   d. Danu
   e. Indah
   f. $\frac{18}{45} \times 100\% = 40\%$
   g. $\frac{5}{45} \times 100\% = 11\frac{1}{9}\%$ atau 11,1%
   h. Danu: $18/45 \times 360^o = 144^o$
      Noer: $7/45 \times 360^o = 56^o$
      Karno: $5/45 \times 360^o = 40^o$
      Rizki: $11/45 \times 360^o = 88^o$
      Indah: $4/45 \times 360^o = 32^o$

Ayo Berpikir Kritis

i. Meskipun angka-angka pada diagram lingkaran dihapus, kita tetap bisa melihat siapa yang menjadi ketua OSIS. Juring Danu lebih dari $\frac{1}{4}$ lingkaran, sedangkan juring calon lainnya tidak ada yang melebihi $\frac{1}{4}$ lingkaran. Akan sulit terlihat jika jumlah suara yang diperoleh berdekatan satu sama lain.

4. a. Kebutuhan rumah tangga
   b. Pakaian
   c. 13%
   d. 90^o. Pada bagian ini, Ketika siswa ingin melakukan penghitungan manual, ingatkan siswa bahwa 25% merupakan ¼ dari 100%. Sehingga juring pada diagram lingkaran yang dihasilkan pasti berapa ¼ lingkaran dengan sudut pusat = 90^o.
   e. $13\% \times 360^o = 46{,}8^o$

Ayo Berpikir Kritis

   f. Tidak dapat diketahui, karena tidak ada informasi apapun mengenai besaran rupiah dari diagram lingkaran pengeluaran keluarga Pak Broto

Ayo Berefleksi

Setelah diskusi kelompok dan diskusi kelas, guru dapat menyampaikan temuan:

- Bagaimana menghitung sudut pusat dan persentase dari tiap juring pada diagram lingkaran
- Bagaimana menggambar diagram lingkaran
- Bagaimana melakukan prediksi dari diagram lingkaran.

F. Memilih Diagram yang tepat

Pengalaman Belajar

Sebelum memasuki materi mengenai pemilihan diagram yang tepat, guru diharapkan dapat menjelaskan pengalaman belajar yang akan didapat peserta didik setelah mempelajari bab ini. Setelah mempelajari bab ini, peserta didik dapat:

- Menggunakan jenis diagram yang tepat sesuai dengan jenis data yang akan ditampilkan.

Kebutuhan Sarana Prasarana dan Media Pembelajaran

- Alat tulis
- Penggaris
- Busur
- Kertas Milimeter

Apersepsi

Ingatkan peserta didik bahwa dari ketiga diagram yang telah mereka pelajari: diagram batang tunggal dan ganda, diagram garis, dan diagram lingkaran, penggunaannya perlu disesuaikan dengan jenis data yang akan ditampilkan. Tujuannya adalah kita dapat memanfaatkan diagram tersebut secara maksimal dalam menginterpretasi data yang ada.

Pemanasan

Di awal pembelajaran, guru dapat mengulang sejenak mengenai jenis data. Ada 2 macam data, kategorik dan numerik. Dalam diskusi dapat diingatkan bagaimana diagram batang selalu menampilkan data kategorik, bagaimana perbedaan diagram batang dan diagram garis, bagaimana jika data ditampilkan sebagai bagian dari keseluruhan dalam bentuk persentase.

Guru dapat menggambar tabel 3 kolom. Satu kolom untuk diagram batang, satu kolom untuk diagram garis dan kolom terakhir untuk diagram lingkaran. Minta peserta didik mengisi dengan kata-katanya sendiri bagaimana pengalaman mereka sebelumnya menolong mereka lebih mudah menginterpretasikan suatu data.

Metode dan Aktivitas Pembelajaran

Ajak peserta didik melakukan Eksplorasi 6.6 secara klasikal di kelas untuk beberapa pernyataan berikut yang terdapat di buku siswa:

1. Ketika kalian ingin membandingkan jumlah pengguna media sosial TikTok di 5 kelas berbeda di sekolah kalian, maka kalian sebaiknya menggunakan diagram batang.
2. Ketika kalian ingin membandingkan jumlah pengguna media sosial TikTok sekaligus Line di 5 kelas berbeda di sekolah kalian, maka kalian sebaiknya menggunakan diagram batang ganda.
3. Ketika kalian ingin membandingkan berapa jam rata-rata waktu yang kalian gunakan bersama teman-teman sekelas kalian untuk mengakses Tiktok setiap harinya selama 1 minggu, maka kalian sebaiknya menggunakan diagram garis.
4. Ketika kalian ingin membandingkan berapa jam rata-rata waktu yang digunakan oleh kelas 7A dan kelas 7B untuk mengakses TikTok setiap harinya selama 1 minggu, maka kalian sebaiknya menggunakan diagram garis ganda.
5. Saat kalian ingin melihat persentase waktu rata-rata yang digunakan selama beraktivitas di dunia maya: membaca e-mail, mendengarkan lagu, menonton *video streaming*, membaca berita, dan *chatting*, maka dengan bantuan diagram lingkaran, kita dapat secara cepat melihat kegiatan yang mana yang waktunya melebihi dari 50% total aktivitas berselancar di dunia maya.
6. Ketika kalian ingin melihat apakah siswa yang menyukai olahraga sepakbola lebih dari separuh dari total seluruh siswa di kelas kalian, maka diagram lingkaran adalah bentuk pilihan yang paling tepat.

Setelah melalui ke-6 contoh data dan diagram yang sesuai, minta peserta didik membuat contoh data yang lebih tepat direpresentasikan dalam diagram batang tunggal, diagram batang ganda, diagram garis, dan diagram lingkaran.

Kunci Jawaban Latihan 6.6

1. Diagram lingkaran, karena pada pengeluaran bulanan kita menghitung persentase pengeluaran tiap pos dibanding dengan keseluruhan.
2. Diagram batang ganda, karena data berupa data kategorik.
3. Diagram batang karena data pada sumbu horizontal berupa data kategorik yaitu nama kota.
4. Diagram garis, karena pada sumbu horizontal menunjukkan periode waktu bulan, mulai dari Januari sampai Desember.
5. 1) D. Diagram garis
   2) A. Diagram batang
   3) B. Diagram garis ganda
   4) C. Diagram lingkaran

Refleksi

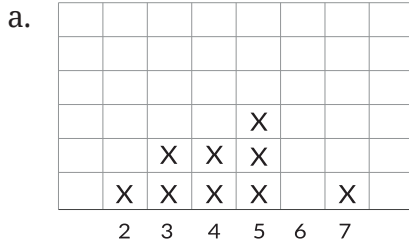
Setelah diskusi kelompok dan diskusi kelas, guru dapat menyampaikan temuan:

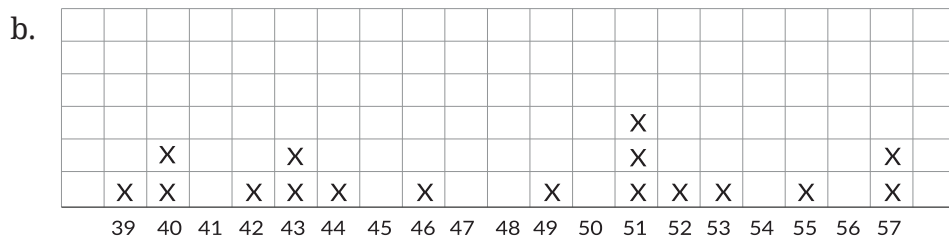
- Pemilihan diagram yang tepat akan menolong kita lebih mudah dalam menginterpretasikan data yang kita kumpulkan dalam menjawab pertanyaan statistik.

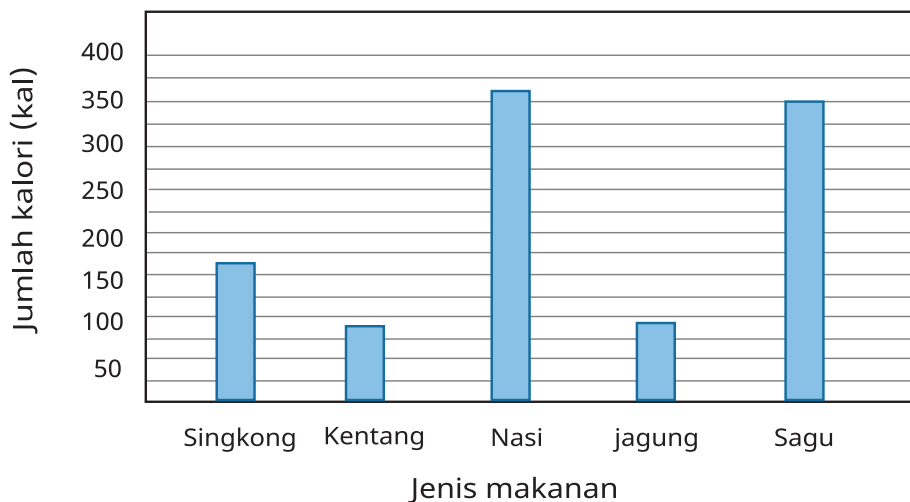
Uji Kompetensi

1. a. Data numerik
   b. Data kategorik
   c. Data kategorik
   d. Data numerik
   e. Data numerik
   f. Data numerik

2. Gambar line plot

a.

Kebanyakan data berkumpul di daerah 3 sampai 5, yaitu hampir 80% data terletak di daerah 3 sampai 5. Data yang terletak cukup jauh dari kumpulan data yaitu angka 7.

b.

Pada line plot, data tersebar dalam dua kelompok data yang terpisah, yaitu antara rentang 40 sampai 43 dan antara rentang 51 sampai 57.

3.

4. a. 4 macam panjang password yaitu: 6, 7, 8, dan 9 angka

   b. 50%. Dapat dilihat langsung dari diagram lingkaran tanpa menghitung karena *password* 8-angka terlihat ada di $\frac{1}{2}$ bagian lingkaran.

   c. $\frac{12}{40} \times 360° = 108°$

   d. $\frac{5}{40} \times 360° = 45°$

Ayo Berpikir Kritis

   e. Selain orang cenderung membuat *password* dengan tanggal lahir mereka dalam format ddmmyyyy, orang juga sering membuat *password* juga dari tanggal kelahiran mereka dengan format *ddmmyy*. Misalnya 9 April 2008 ditulis menjadi *password* 090408 untuk format 6-angka

5. Sudut pusat pada mi goreng: $\frac{20}{200} \times 360° = 36°$

   Sudut pusat pada ayam goreng: $\frac{55}{200} \times 360° = 99°$

   Sudut pusat pada ikan bakar: $\frac{25}{200} \times 360° = 45°$

   Sudut pusat pada gado-gado: $\frac{40}{200} \times 360° = 72°$

   Sudut pusat pada rendang: $\frac{60}{200} \times 360° = 108°$

6. Dengan melihat diagram batang perolehan medali Indonesia, maka:
   a. SEA Games tahun 2013
   b. SEA Games tahun 2011
   c. SEA Games tahun 2015 dan 2017
   d. SEA Games tahun 2011 dan 2019
   e. SEA Games tahun 2011
   f. SEA Games tahun 2019, Indonesia memperoleh 72 medali emas, hampir 2 kali dari perolehan medali emas pada tahun 2017 yaitu sebanyak 38 medali emas.
   g. SEA Games tahun 2013 dan 2019

7. Persen dalam data tingkat suku bunga di beberapa bank bukanlah merupakan bagian dari suatu keseluruhan. Ini dapat dilihat dari jika total persentase ditambahkan, maka tidak sama dengan 100%

8. a. $72° + 2x + 3x + 7x = 360°$

      $72° + 12x = 360°$

      $12x = 288°$, maka $x = 24°$
   b. Besar sudut pusat pada vitamin dan mineral = $3x = 72°$
   c. Besar sudut pusat dari karbohidrat = 72°

      72° mewakili 120 gram, kalikan kedua ruas dengan 5, maka akan diperoleh

      360° mewakili 700 gram

      Jadi, berat total makanan adalah 700 gram

GLOSARIUM

bilangan irasional	bilangan real yang tidak termasuk bilangan rasional
bilangan prima	bilangan asli yang lebih dari 1, yang faktor pembaginya adalah 1 dan bilangan itu sendiri
bilangan rasional	bilangan dapat dinyatakan dalam pembagian bilangan bulat $\frac{a}{b}$ dengan $b \neq 0$
desimal	bilangan menggunakan basis sepuluh
estimasi	perkiraan
faktor dari suatu bilangan	bilangan-bilangan yang dapat membagi habis bilangan tersebut
faktor skala	faktor yang menentukan perbesaran atau pengecilan suatu besaran
faktorisasi prima	bentuk penulisan suatu bilangan sebagai perkalian dari faktor yang merupakan bilangan prima
garis bilangan	garis yang berisi titik-titik, di mana titik tersebut mewakili bilangan tertentu
garis sejajar	dua garis yang tidak akan berpotongan walaupun diperpanjang sepanjang apapun
kelipatan suatu bilangan	hasil perkalian bilangan itu dengan suatu bilangan asli
koefisien	bilangan yang menyatakan faktor pengali dari suatu variabel
konstanta	bilangan yang nilainya tetap
pasangan faktor dari suatu bilangan	pasangan bilangan yang jika dikalikan akan menghasilkan bilangan tersebut

pecahan	bagian dari keseluruhan
pelurus	sudut yang jika ditambahkan ke sudut awal akan menjadi garis lurus
pohon faktor	pembagian suatu bilangan yang digambarkan dengan turun ke bawah dengan menyatakan pembagian sebagai perkalian dari bilangan prima
proporsi	dua bentuk atau besaran yang memenuhi rasio ekuivalen
rasio	perbandingan dua besaran yang tidak mengalami perubahan jika keduanya dikali atau dibagi dengan faktor yang sama
rasio ekuivalen	rasio yang bernilai sama atau setara
resiprokal	bilangan yang saling berkebalikan
sebangun	dua bangun datar yang proporsional
segi empat	bangun datar yang memiliki empat sisi
segitiga	bangun datar yang memiliki tiga sisi
sudut	daerah yang dibentuk oleh dua sinar garis yang titik pangkalnya sama
suku	bilangan, variabel atau campuran perkalian bilangan dan variabel yang dipisahkan oleh operasi penjumlahan dan pengurangan
suku sejenis	suku yang memiliki variabel yang sama atau suku konstanta dalam bentuk aljabar
variabel	suatu huruf atau simbol yang digunakan untuk menyatakan suatu kuantitas yang berubah-ubah atau kuantitas yang tidak diketahui

DAFTAR PUSTAKA

As’ari, A.R., et al. 2017. *Matematika SMP/MTs/MTs Kelas VII Semester 2*. Edisi Revisi 2017 Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI

Clarke, C. 2010. *Developing Essential Understanding of Rational Numbers for Teaching Mathematics in Grades 3/5*. National Council of Teachers of Mathematics.

Evangelou, C., Elms, L., & Stambulic, S. 2006. *Maths Quest 10 for Victoria: Level 6 Victorian Essential Learning Standards*. Jacaranda.

Freitag, M. A. 2013. *Mathematics for Elementary School Teachers: A Process Approach*. Cengage Learning.

Kemen PUPR, Perencanaan Geometrik Jalan Tingkat Dasar https://slidetodoc.com/diklat-perencanaan-geometrik-jalan-tingkat-dasar-perencanaan-geometrik/

Kilhamn, C. 2011. *Making Sense of Negative Numbers*. Department of Pedagogical, Curricular and Professional Studies; Institutionen för didaktik och pedagogisk profession.

Lappan, G., Fey, J.T., Fitzgeral, W.M., Friel, S.N., Phillips, E.D. 2006. *Say It With Symbols: Making Sense of Symbols (Connected Mathematics 2)*. Prentice Hall.

Lappan, G. et al. 2006. Connected Mathematics 2 Teacher’s Guide. Prentice Hall.

Lappan, G., Fey, J.T., Fitzgeral, W.M., Friel, S.N., Phillips, E.D. 2006. *Statistics: Data About Us (Connected Mathematics 2)*. Prentice Hall.

Martínez, A. A. 2006. *Negative Math: How Mathematical Rules Can be Positively Bent*. Princeton University Press.

McGraw Hill. 2004. *MathScape: Seeing and Thinking Mathematically, Course 3, Consolidated Student Guide*. McGraw-Hill Education.

McGraw-Hill Education. 2004. *Impact Mathematics: Algebra and More (Course 1)*. Glencoe/McGraw-Hill.

McGraw-Hill Education. 2004. *Impact Mathematics: Algebra and More (Course 2)*. Glencoe/McGraw-Hill.

McGraw-Hill Education. 2005. *Mathscape: Seeing and Thinking Mathematically (Course 1)*. Glencoe/McGraw-Hill.

Musser, G. L., Peterson, B. E., & Burger, W. F. 2013. *Mathematics for Elementary Teachers: A Contemporary Approach*. John Wiley & Sons.

Nunes, T., Dorneles, B. V., Lin, P. J., & Rathgeb-Schnierer, E. 2016. *Teaching and Learning about Whole Numbers in Primary School*. Springer Nature.

Patten, M. 2017. *Basic Math Review: For Statistics Students*. Routledge.

Tabel Batas Ambang Indeks Massa tubuh (IMT) - Direktorat P2PTM. (2019, Juni 11). Direktorat P2PTM. Retrieved Februari 28, 2022, from http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/tabel-batas-ambang-indeks-massa-tubuh-imt

Tim Gakko Tosho. 2021. *Matematika untuk Sekolah Menengah Pertama Kelas VII*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Yeo J., Seng, T.K., Yee, L.C., Chow, I., Meng, N.C., Liew, J., 2013. *Statistical Data Handling* (New syllabus mathematics). Shinglee

Profil
Perlaku Perbukuan

Profil Penulis

Nama Lengkap : Dicky Susanto, Ed.D

E-mail : dicky.susanto@calvin.ac.id

Instansi : Calvin Institute of Technology

Alamat Instansi : Menara Calvin Lt. 8, RMCI.
Jl. Industri Blok B14 Kav.1,
Kemayoran, Jakarta Pusat 10610

Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S3: Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika, Boston University, Massachusetts, USA (2004–2009)
2. S2: Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika, Boston University, Massachusetts, USA (2002–2003)
3. S1: Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia, Tangerang (1992–1997)

Riwayat Pekerjaan

1. 2019–sekarang: *Head of Instructional Design* dan Dosen, Calvin Institute of Technology
2. 2016–2019: *Head of Instructional Design* dan Dosen, Indonesia International Institute of Life Sciences
3. 2015–sekarang: *Education Consultant, Curriculum Developer and Teacher Trainer*
4. 2012–2014: *Postdoctoral Research Associate, North Carolina State University*

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Dicky Susanto, dkk (2021), Matematika untuk SMA/SMK Kelas XI, Kemdikbud, Jakarta
2. Dicky Susanto, dkk (2021), Matematika untuk SMA/SMK Kelas X, Kemdikbud, Jakarta
3. Direktorat SMP (2021), Inspirasi Pembelajaran yang Menguatkan Numerasi Pada Mata Pelajaran Matematika untuk Jenjang Sekolah Menengah Pertama, Modul, Kemdikbud, Jakarta
4. Direktorat SMP (2021), Inspirasi Pembelajaran yang Menguatkan Numerasi Pada Mata Pelajaran IPA, IPS, PJOK, dan Seni Budaya untuk Jenjang Sekolah Menengah Pertama, Modul, Kemdikbud, Jakarta
5. Pengarah Materi untuk Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Program Pembelajaran Jarak Jauh: Kelas Awal (Modul Belajar Siswa, Modul Guru, dan Modul Orang Tua) (2020-2021)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

Coordinating multiple composite units as a conceptual principle in time learning trajectory (2020)

Profil Penulis

Nama Lengkap : Savitri Sihombing, M.Sc.

Email : savitri.sihombing@gmail.com

Instansi : Yayasan Sinergi Mencerdaskan Tunas Negeri

Alamat Instansi : Jalan Scientia Boulevard Barat Blok DRWB no 8, Ruko Darwin, Tangerang, Banten 15334

Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S2: Program Studi Pascasarjana Applied Mathematics, University of Twente, Enschede, The Netherlands (2003–2005)
2. S1: Program Studi Teknik Elektro, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia (1996–2001)

Riwayat Pekerjaan

1. Tim Akademik Matematika, Yayasan Sinergi Mencerdaskan Tunas Negeri (2017–sekarang)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Dicky Susanto, dkk (2021), Matematika untuk SMA/SMK Kelas XI, Kemdikbud, Jakarta
2. Dicky Susanto, dkk (2021), Matematika untuk SMA/SMK Kelas X, Kemdikbud, Jakarta
3. Direktorat SMP (2021), Inspirasi Pembelajaran yang Menguatkan Numerasi Pada Mata Pelajaran Matematika untuk Jenjang Sekolah Menengah Pertama, Modul, Kemdikbud, Jakarta

4. Direktorat SMP (2021), Inspirasi Pembelajaran yang Menguatkan Numerasi Pada Mata Pelajaran IPA, IPS, PJOK, dan Seni Budaya untuk Jenjang Sekolah Menengah Pertama, Modul, Kemdikbud, Jakarta
5. Pusmenjar (2020), Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Program Pembelajaran Jarak Jauh: Modul Belajar Siswa, Modul Pendamping Bagi Guru, dan Modul Pendamping Bagi Orang Tua Kelas 1 Tema 1 Subtema 2, Modul, Kemdikbud, Jakarta.
6. Pusmenjar (2020), Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Program Pembelajaran Jarak Jauh: Modul Belajar Siswa, Modul Pendamping Bagi Guru, dan Modul Pendamping Bagi Orang Tua Kelas 2 Tema 1 Subtema 2, Tema 2 Subtema 3, dan Tema 3 Subtema 2, Modul, Kemdikbud, Jakarta.
7. Pusmenjar (2020), Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Program Pembelajaran Jarak Jauh: Modul Belajar Siswa, Modul Pendamping Bagi Guru, dan Modul Pendamping Bagi Orang Tua Kelas 3 Tema 1 Subtema 2, Tema 2 Subtema 3, Tema 3 Subtema 2, Tema 4 Subtema 2, Tema 5 Subtema 2, Tema 6 Subtema 2, Tema 7 Subtema 2, Tema 8 Subtema 2, Tema 9 Subtema 2, Modul, Kemdikbud, Jakarta.

Profil Penulis

Nama Lengkap : Marianna Magdalena Radjawane, M.Si. .
Email : marianna.radjawane@gmail.com
Instansi : –
Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika dan IPA

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S2: Program Studi Pascasarjana Fisika, Institut Teknologi Bandung (1990–1993)
2. S1: Program Studi Astronomi, Institut Teknologi Bandung (1983–1989)

Riwayat Pekerjaan

1. Dosen Jarak Jauh STKIP Terang Bangsa Timika (2020–2021)
2. Konsultan Pendidikan, Pengembang Kurikulum dan Pelatih Guru (2013–sekarang)
3. Guru Fisika SMA Cita Buana Jakarta (2013–2015)
4. Divisi Pelatihan Guru Surya Institute (2007–2013)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Dicky Susanto, dkk (2021), Matematika untuk SMA/SMK Kelas XI, Kemdikbud, Jakarta
2. Dicky Susanto, dkk (2021), Matematika untuk SMA/SMK Kelas X, Kemdikbud, Jakarta
3. Direktorat SMP (2021), Inspirasi Pembelajaran yang Menguatkan Numerasi Pada Mata Pelajaran Matematika untuk Jenjang Sekolah Menengah Pertama, Modul, Kemdikbud, Jakarta
4. Direktorat SMP (2021), Inspirasi Pembelajaran yang Menguatkan

Numerasi Pada Mata Pelajaran IPA, IPS, PJOK, dan Seni Budaya untuk Jenjang Sekolah Menengah Pertama, Modul, Kemdikbud, Jakarta

5. Pusmenjar (2020), Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Program Pembelajaran Jarak Jauh: Modul Belajar Siswa, Modul Pendamping Bagi Guru, dan Modul Pendamping Bagi Orang Tua Kelas 1 Tema 3 Subtema 3, Modul, Kemdikbud, Jakarta.
6. Pusmenjar (2020), Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Program Pembelajaran Jarak Jauh: Modul Belajar Siswa, Modul Pendamping Bagi Guru, dan Modul Pendamping Bagi Orang Tua Kelas 2 Tema 1 Subtema 3, Tema 2 Subtema 2, Tema 3 Subtema 3, Tema 4 Subtema 3, Tema 5 Subtema 3, Tema 6 Subtema 3, Tema 7 Subtema 3, Tema 8 Subtema 3, dan Tema 9 Subtema 3, Modul, Kemdikbud, Jakarta.
7. Pusmenjar (2020), Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Program Pembelajaran Jarak Jauh: Modul Belajar Siswa, Modul Pendamping Bagi Guru, dan Modul Pendamping Bagi Orang Tua Kelas 3 Tema 1 Subtema 3, Tema 2 Subtema 2, Tema 3 Subtema 3, Tema 4 Subtema 3, Tema 5 Subtema 3, Tema 6 Subtema 3, Tema 7 Subtema 3, Tema 8 Subtema 3, dan Tema 9 Subtema 3, Modul, Kemdikbud, Jakarta.
8. *Contributor in Excel in Science Grade 4*, Oxford University Press (2018)
9. *Science Gasing* Kelas 3-6, Penerbit Kandel (2013)

Profil Penulis

Nama Lengkap : Ambarsari Kusuma Wardani, M.Pd.
Email : ambarsariks_uin@radenfatah.ac.id
Instansi : Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang
Alamat Instansi : Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri, Palembang.
Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S2: Pendidikan Matematika, Universitas Sriwijaya (2012–2014)
2. S1: Pendidikan Matematika, Universitas Sriwijaya (2007–2011)

Riwayat Pekerjaan

1. Dosen Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Fatah Palembang (2016–sekarang)
2. Guru Matematika, SMA Negeri 17 Palembang (2014–2016)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Dicky Susanto, dkk (2021), Matematika untuk SMA/SMK Kelas X, Kemdikbud, Jakarta
2. Direktorat SMP (2021), Inspirasi Pembelajaran yang Menguatkan Numerasi Pada Mata Pelajaran Matematika untuk Jenjang Sekolah Menengah Pertama, Modul, Kemdikbud, Jakarta
3. Direktorat SMP (2021), Inspirasi Pembelajaran yang Menguatkan Numerasi Pada Mata Pelajaran IPA, IPS, PJOK, dan Seni Budaya untuk Jenjang Sekolah Menengah Pertama, Modul, Kemdikbud, Jakarta
4. Pusmenjar (2020), Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Program Pembelajaran Jarak Jauh: Modul Belajar Siswa, Modul

Pendamping Bagi Guru, dan Modul Pendamping Bagi Orang Tua Kelas 1 Tema 1 Subtema 3, Tema 9 Subtema 1, Modul, Kemdikbud, Jakarta.

5. Pusmenjar (2020), Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Program Pembelajaran Jarak Jauh: Modul Belajar Siswa, Modul Pendamping Bagi Guru, dan Modul Pendamping Bagi Orang Tua Kelas 2 Tema 1 Subtema 4, Tema 2 Subtema 1, Tema 3 Subtema 1, Tema 4 Subtema 1, Tema 5 Subtema 1, Tema 6 Subtema 1, Tema 7 Subtema 1, Tema 8 Subtema 1, Tema 9 Subtema 1, Modul, Kemdikbud, Jakarta.
6. Pusmenjar (2020), Modul Belajar Literasi dan Numerasi Jenjang SD Program Pembelajaran Jarak Jauh: Modul Belajar Siswa, Modul Pendamping Bagi Guru, dan Modul Pendamping Bagi Orang Tua Kelas 3 Tema 1 Subtema 1, Tema 3 Subtema 1, Tema 4 Subtema 1, Tema 5 Subtema 1, Tema 6 Subtema 1, Tema 7 Subtema 1, Tema 8 Subtema 1, Tema 9 Subtema 1, Modul, Kemdikbud, Jakarta.

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. “Kemampuan Literasi Matematika Siswa Melalui Modul Belajar Numerasi Terintegrasi Nilai Islam di Kelas V SD” (2021)
2. “Pengembangan Soal Pemecahan Masalah Matematika dengan Konteks Islami untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama” (2020)
3. “Profil Soal Model PISA Pada Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika UIN Raden Fatah Palembang” (2019)
4. “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis melalui Pendekatan Matematika Realistik bernuansa Etnomatematika Suku Anak Dalam (PMRE SAD)” (2018)

Profil Penulis

Nama Lengkap : Theja Kurniawan
Email : theja.kurniawan@santa-laurensia.sch.id
Instansi : SMA Santa Laurensia
Alamat Instansi : Jalan Sutera Utama No. 1, Tangerang Selatan 15325
Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S2: Program Studi Pascasarjana Pendidikan, Universitas Pelita Harapan (2005–2007)
2. S2: Program Studi Manajemen Operasi, PPM (1999–2001)
3. S1: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara (1994–1999)

Riwayat Pekerjaan

1. Kepala SMA Santa Laurensia (2013-sekarang)
2. Head of Mathematics Department, Sekolah Santa Laurensia (2006–2013)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Dicky Susanto, dkk (2021), Matematika untuk SMA/SMK Kelas X, Kemdikbud, Jakarta

Profil Penulis

Nama Lengkap : Yulian Candra
E-mail : yulian.candra.laij@gmail.com
Instansi : SMA Santa Laurensia
Alamat Instansi : Jl. Sutera Utama No.1,
Tangerang Selatan 15325

Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. Non-gelar: Program Teacher Training – MEXT, Master's Program in Education, University of Tsukuba, Japan (2019–2021)
2. S1: Teachers College, Pendidikan Matematika, Universitas Pelita Harapan (2008–2012)

Riwayat Pekerjaan

1. Senior High School Mathematics Supervisor, SMA Santa Laurensia (2017–sekarang)
2. Head of Mathematics and Science Department, UPH College (2013–2017)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Dicky Susanto, dkk (2021), Matematika untuk SMA/SMK Kelas X, Kemdikbud, Jakarta

Profil Penulis

Nama Lengkap : Sinta Mulyani, M.Pd.
Email : sinta.mulyani@santa-laurensia.sch.id
Instansi : SMA Santa Laurensia
Alamat Instansi : Jalan Sutera Utama No. 1, Tangerang Selatan 15325

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S2: Program Studi Teknologi Pendidikan, Universitas Pelita Harapan (2016–2018)
2. S1: Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Jakarta (2003–2007)

Riwayat Pekerjaan

1. Guru Matematika SMA Santa Laurensia, Alam Sutera (2008–sekarang)

Profil Penelaah

Nama Lengkap : Dr. Yogi Anggraena, M.Si.
Email : yogi.anggraena@kemdikbud.go.id
Instansi : Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, BSKAP, Kemdikbudristek
Jabatan : Koordinator Kurikulum

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S3: Program Studi Pengembangan Kurikulum, UPI
2. S2: Program Studi Matematika Universitas Indonesia
3. S1: Program Studi Matematika, IPB

Riwayat Pekerjaan

1. Penyusun Panduan Kurikulum Operasional (2021)
2. Penanggung Jawab Panduan Penyusunan Program Pembelajaran Individual (PPI) (2021)
3. Penanggung Jawab Panduan Pelaksanaan Pendidikan Inklusif (2021)
4. Penyusun Profil Pelajar Pancasila (2020)
5. Koordinator dan Penyusun Capaian Pembelajaran Matematika (2020)
6. Penyusun Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEAM (2019)
7. Penyusun Persamaan Garis Lurus: Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEAM (2019)
8. Penyusun Teknik Membuat Alat Musik Sederhana: Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEAM (2019)
9. Penyusun Teknik Bermain Alat Musik Tradisional: Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEAM (2019)
10. Penyusun Modul PKB Matematika KK A (2018)

11. Penyusun Modul PKB Matematika KK C (2018)
12. Penyusun Modul PKB Matematika KK D (2018)
13. Penyusun Modul Implementasi Pelatihan Guru Kurikulum 2013

Judul Karya Ilmiah (10 Tahun Terakhir)

1. *The Developing of Mathematics Curriculum to Increase the Higher Order Thinking Skills in The 21st Century Era* (2019)
2. Pengembangan Kurikulum Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Siswa dalam Penalaran dan Pemecahan Masalah (2019)
3. Pengembangan Kurikulum Matematika pada Era Digital di Indonesia (2018)

Nama Lengkap : Dr. Kiki Ariyanti Sugeng
Email : kiki@sci.ui.ac.id
Instansi : Universitas Indonesia
Alamat Instansi : Kampus UI Depok, 16424
Bidang Keahlian : Matematika

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S3 Matematika, Federation University (a/n Univ. of Ballarat), Australia (2006)
1. S2 Matematika ITB (1987)
2. S1 Matematika UI (1985)

Riwayat Pekerjaan

Dosen UI (1986–sekarang)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

Teori Graf dan Aplikasinya (2014)

- **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)**

1. Local Inclusive Distance Vertex Irregular Graphs, Mathematics, 9 (14) (2021)
2. Prediction Method of Autoregressive Moving Average Models for Uncertain Time Series, International Journal of General Systems, 49 (5) (2020)
3. Rainbow Connection Number of Generalized Composition, AKCE International Journal of Graphs and Combinatorics, 17 (1) (2020)
4. On Inclusive d-distance Irregularity Strength on Triangular Ladder Graph and Path, AKCE International Journal of Graphs and Combinatorics, 17 (3) (2020)
5. On H-antimagic Decomposition of Toroidal Grids and Triangulations, AKCE International Journal of Graphs and Combinatorics, 17(3) (2020)
6. Local Face Antimagic Evaluations and Coloring of Plane Graphs, Fundamenta Informaticae, 174 (2) (2020)
7. Note on In-antimagicness and Out-antimagicness of Digraphs, Journal of Discrete Mathematical Sciences and Cryptography, 2020 (dalam proses cetak)
8. Judul lain dapat dilihat di
   - https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=12797262400
   - https://scholar.ui.ac.id/en/persons/kiki-ariyanti

Profil Editor

Nama Lengkap : Tri Hartini, S.S.
Email : trihartini2703@gmail.com
Bidang Keahlian : Editing buku/naskah, proof read

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S1 Fakultas Sastra/Ilmu Budaya UGM Yogyakarta jurusan Sastra Indonesia spesialisasi bidang Linguistik (1992–1998)

Riwayat Pekerjaan

1. (2001–sekarang) menjadi editor lepas di Yogyakarta
2. Selama 21 tahun bekerja sebagai editor telah menyunting berbagai jenis buku dengan tema keagamaan, politik, sains, matematika, humaniora (filsafat, sosial, hukum, bahasa, sastra, seni) dan lain-lain, baik naskah asli maupun terjemahan, di beberapa penerbit di Yogyakarta

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

Salam 3 Jari Leadership ala Jokowi (2015)

Judul Buku yang pernah diedit (10 Tahun Terakhir)

1. Bahasa Indonesia untuk SMP/MTs Kelas VI dan VII (2021)
2. Buku Panduan Guru Bahasa Indonesia untuk SMP/MTs Kelas VI dan VII (2021)
3. Matematika untuk SMA/SMK Kelas X dan XI (2021)
4. Buku Panduan Guru Matematika untuk SMA/SMK Kelas XI (2021)
5. Inspirasi Pembelajaran yang Menguatkan Numerasi Pada Mata Pelajaran Matematika untuk Jenjang Sekolah Menengah Pertama (2021)

Profil Ilustrator

Nama Lengkap : Ahmad Saad Ibrahim, S.Ds
Email : baimsaadkv10@gmail.com
Akun Instagram : Saadibrhm
Alamat : Cigadung, Bandung
Bidang Keahlian : Desain Grafis & Ilustrasi

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S1: Desain Komunikasi Visual, Institut Teknologi Bandung (2010–2015)

Riwayat Pekerjaan

1. Creative Director, Kakatu (2014–2018)
2. Motion Grapher (Internship), Sindo TV (2013)
3. Motion grapher video sosialisasi bahaya pornografi pada anak, Kemensos (2015–2016)
4. Trainer–Parenting Era Digital bersama Kementerian Pemberdayaan Perempuan & Perlindungan Anak (KPPPA) untuk Orang tua dan Anak di kota Banda Aceh, Manado, Denpasar, Padang & Tanjung Pinang.
5. Pembicara–Internet Baik, mengasuh anak di era digital dalam program CSR Telkomsel: Internet Baik. di 17 Kota selama 2016 & 2017.
6. Ilustrator buku 'Aku Lihat Layar Secukupnya' (2017)
7. Kordinator, Gerakan Selamatkan Generasi Emas Anak Indonesia 2045 (Semai 2045) 2015–2017
8. Senior Graphic Designer, Alami Inter Media (2018–2020)
9. Desainer & Ilustrator Modul Pembelajaran Jarak Jauh Kemdikbud (2020–2021)
10. Freelance desain grafis & Konsultan branding (2014–sekarang)

Profil Desainer

Nama Lengkap : Geofanny Lius, S.Ds.
E-mail : geofannylius@gmail.com
Alamat Instansi : Bekasi, Jawa Barat
Bidang Keahlian : Desain Komunikasi Visual

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. S1 Trisakti Program Studi Desain Komunikasi Visual (2011–2015)
2. Program Student Exchange JENESYS Scholarship, Jepang (2014)

Riwayat Pekerjaan

1. 2011: Desainer PT Ganeca Exact
2. 2012: Desainer PT Kompas Gramedia Group
3. 2014: Internship Desain Femina Group
4. 2013–sekarang : Freelance Desain dan Layout Puskurbuk, Kemendikbud

Judul Buku yang pernah didesain/layout (10 Tahun Terakhir)

1. Proyek Desain dan Layout BSE (Buku Sekolah Elektronik) PT Ganeca Exact
2. Desain Isi Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Agama Konghucu Kelas II, III, V, XI
3. Desain Isi Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Agama Kristen Kelas I, II, IV, IX
4. Desain Isi Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Buddha Kelas I
5. Desain Isi Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Prakarya Kelas X
6. Desain Isi Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas X
7. Desain Isi Buku Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Kesenian Karawitan Kelas X